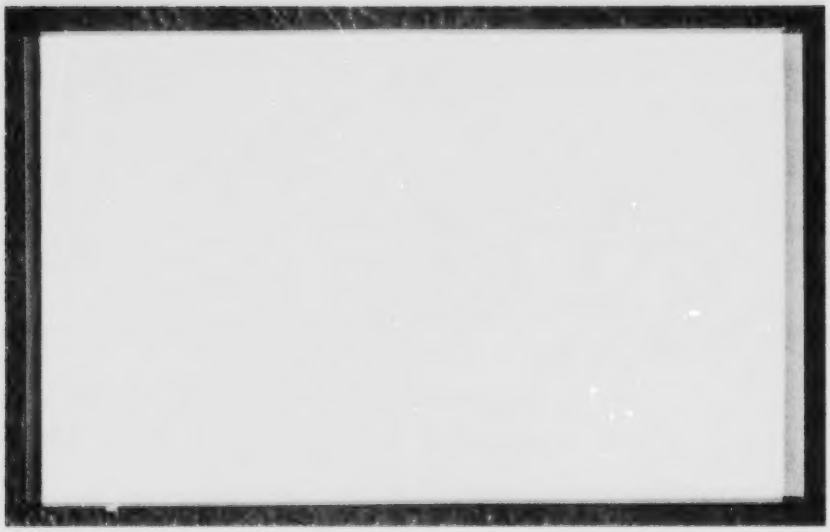
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL



CENTRE DE RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS

CASE POSTALE 6128, SUCCURSALE A, MONTRÉAL, QUÉBEC, H3C 3J7

CRT-599

LA CEINTURE DE SÉCURITÉ : EFFICACITÉ, ANALYSE DES LÉSIONS CORPORELLES ET COMPARAISON DE MODÈLES DE CEINTURES

par

Claire Laberge-Nadeau,[1]
Urs Maag,[2]
Robert Bourbeau,[3]
et
Denise Desjardins[4]

1 M.D., Professeure agrégée, département de Médecine sociale et préventive et Professeure affiliée, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.

2 Ph.D., Professeur titulaire, département d'Informatique et de Recherche opérationnelle, Université de Montréal.

3 Ph.D., Chercheur agrégé, département de Démographie, Université de Montréal.

4 M.Sc., Agent de recherche, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.

Ce projet a été subventionné par la Régie de l'assurance automobile du Québec, par F.C.A.R.-Actions concertées, par CAFIR de l'Université de Montréal et par Santé et Bien-être social Canada.

Université de Montréal
Centre de recherche sur les transports - Publication #599
Octobre 1988

Dépôt légal - 4e trimestre 1988

RÉSUMÉ

Cette recherche a étudié les effets de la ceinture de sécurité en accidents réels, à l'aide des fichiers jumelés de la Régie de l'assurance automobile du Québec (RAAQ) et d'une enquête menée à partir des dossiers médicaux gérés par la Régie. Les résultats sont présentés pour les accidents à deux véhicules (différenciant les véhicules lourds des véhicules légers, ceux survenant en zone de basse ou haute vitesse, etc.); pour les accidents n'impliquant qu'un seul véhicule, pour les capotages, etc., en rapport à l'efficacité, aux lésions corporelles (région, nature, gravité) et différents modèles de ceintures regroupés en deux catégories (avec tension constante, ou bien avec possibilité d'un jeu de la sangle diagonale).

Le profit de la ceinture se traduit par un glissement de la gravité des blessures vers des niveaux de gravité moindre; plus précisément à la tête, au thorax et à l'abdomen. Au niveau de la colonne cervicale, on observe une augmentation du nombre de lésions chez les porteurs. Ce ne sont toutefois que des traumatismes légers (AIS-1,2). Par contre, on retrouve chez les non-ceinturés un plus grand nombre d'occupants ayant reçu des blessures graves ou mortelles (AIS > 3).

Mots-clés : ceinture de sécurité, efficacité, effets sur les blessures, possibilité de jeu de la sangle diagonale.

AVANT PROPOS

Cette recherche est le fruit d'une collaboration entre plusieurs personnes qui oeuvrent dans des disciplines connexes et différentes et le soutien de plusieurs organismes. Nos remerciements chaleureux s'adressent aux professeurs Jean-Marc Rousseau, ex-directeur et Gilbert Laporte, directeur actuel du Centre de recherche sur les transports (C.R.T.), à Mme Clairette Masse, adjointe administrative, qui a assuré avec compétence et compréhension l'administration financière de ce projet. Ils s'adressent aussi au Dr Raynald Pineault, directeur du département de Médecine sociale et préventive de l'Université de Montréal, et à Monsieur Murray Dance de Transports Canada qui a transmis l'information concernant les différents types de ceintures.

Différentes phases de notre recherche ont bénéficié du travail des agents de recherche et des étudiants suivants : Claude Beaucaire, Michel Bienvenu et Pierre Cossette pour la constitution de nos fichiers après un jumelage de diverses sources de données, Marie Hélène St-Pierre et Sylvie Gauvin pour des analyses et études dirigées. Mesdames Sylvie Hétu et Line Bourbonnais ont alimenté la documentation et Mesdames Lucette Psarianos, Carole Laflamme, Lucie L'Heureux et Carole Bureau ont offert un soutien de secrétariat dont nous sommes reconnaissants.

Ce projet n'aurait pas pu être réalisé sans la contribution de la Régie de l'assurance automobile du Québec. La Régie, qui est un organisme jeune et dynamique, s'est montrée très coopérative et ouverte à la recherche. De plus le fait que leurs dirigeants aient conçu dès le départ un système informatique élaboré qu'ils continuent de perfectionner à l'aide d'analyse-système, témoigne d'une grande ouverture d'esprit. En effet la Régie a su mettre au service des chercheurs des fichiers compatibles; nous avons apprécié la très grande et très patiente collaboration des Messieurs André Viel, directeur des études et analyses, Michel Pampalon et Fernand Pichette de l'informatique, Dr Jean Grenier et Mme June Bouffard qui ont facilité la collecte de données. Le Président et le Vice-président à la sécurité routière de la Régie de l'assurance automobile du Québec ont offert un soutien à la fois administratif et financier. D'autres organismes subventionnaires ont participé au soutien de cette recherche : F.C.A.R. (fonds pour la Formation de Chercheurs et d'Aide à la Recherche), CAFIR de l'Université de Montréal et Santé et Bien-être social Canada. Nous désirons remercier toutes ces personnes, de même que tous ces organismes car, grâce à eux, il nous a été possible de compléter toutes les étapes de ce projet.

Claire Laberge-Nadeau
Investigateur principal

TABLE DES MATIÈRES

Page

AVANT PROPOS ii

LISTE DES TABLEAUX vii

LISTE DES FIGURES ET GRAPHIQUE xii

INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTÉRATURE 4

1.1 Introduction 4

1.2 Concepts et méthodologie 4

1.3 Indices de gravité des traumatismes. 9
1.3.1 Définition du type d'indice. 10
1.3.2 Définition des attributs de l'indice 12
1.3.3 Formulation de l'indice. 13
1.3.4 Evaluation de l'indice 14

1.4 Niveau d'efficacité de la ceinture de sécurité 17
1.4.1 Tous les types d'impact réunis 18
1.4.2 Types d'impact 25
1.4.3 Blessures selon les régions corporelles. 32
1.4.4 Divers modèles de ceintures. 35

1.5 Port de la ceinture de sécurité. 36

1.6 Conclusion 51

CHAPITRE 2 : ANALYSE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES DE LA R.A.A.Q. POUR FIN D'EVALUATION DE LA CEINTURE DE SECURITE 53

2.1 Problématique. 53

2.2 Objectif du projet et sous-objectifs de la première étape. 55

2.3 Méthodes 56

2.4 Résultats. 59
2.4.1 Qualité des variables concernant les blessures 59
2.4.2 Qualité des variables concernant les accidents 60
2.4.3 Qualité de la variable "ceinture de sécurité". 61

2.5 Discussion 64

2.6 Conclusion 65

TABLES DES MATIÈRES (suite)

Page

CHAPITRE 3 : L'EFFICACITÉ DE LA CEINTURE DE SÉCURITÉ 67

3.1 Introduction 67

3.2 Groupes d'accidents-occupants-homogènes. 68

3.3 Gravité des blessures. 71

3.4 Indice d'efficacité de la ceinture 72

3.5 Résultats et discussion. 73
3.5.1 Victimes d'accidents à deux véhicules. 73
3.5.2 Victimes d'accidents à un véhicule 82
3.5.3 Groupes d'accidents-occupants-homogènes. 84

3.6 Conclusion 84

CHAPITRE 4 : ANALYSE DES LÉSIONS CORPORELLES CHEZ LES CEINTURÉS ET LES NON-CEINTURÉS. 85

4.1 Introduction 85

4.2 Sources et méthodes. 86
4.2.1 Sources de données 86
4.2.2 Classification des blessures selon la nature, la région et la gravité 87
4.2.3 Composition de notre population d'analyse. 88

4.3 Résultats. 92
4.3.1 Victimes d'accidents à deux véhicules. 92
4.3.1.1 Répartition topographique de la blessure principale des victimes 94
4.3.1.2 Nature et gravité de la blessure principale selon la région anatomique. 98
4.3.1.3 Collision impliquant deux véhicules de masse différente. 106
4.3.1.4 Types d'impact 107
4.3.2 Victimes d'accidents à un véhicule 108
4.3.2.1 Répartition topographique de la blessure principale. 109
4.3.2.2 Nature et gravité de la blessure principale selon la région anatomique. 110

4.4 Discussion et conclusion 112

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

CHAPITRE 5 : ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ DES BLESSURES POUR DIVERS MODÈLES DE CEINTURES. 115

5.1 Introduction 115
5.2 Sources de données 116
5.3 Gravité des blessures. 117
5.4 Types de ceintures rencontrées 117
5.5 Composition de notre population d'analyse. 121
5.6 Résultats et discussion. 123
5.7 Conclusion 130

BIBLIOGRAPHIE. 132

ANNEXES

ANNEXE A : FICHE ANALYTIQUE DES INDICES DE GRAVITÉ DES TRAUMATISMES A-1

A.1 Abbreviated Injury Scale (AIS) A-1
A.2 Comprehensive Injury Scale (CIS) A-3
A.3 Injury Severity Scale (ISS). A-5
A.4 Trauma Index (TI). A-6
A.5 Cumulative Illness Rating Scale (CIRS) A-8
A.6 Symbol Index A-9
A.7 IPCAR Index. A-11
A.8 Triage Index A-13
A.9 Blunt anatomical Index (BAI) A-15
A.10 Acute Trauma Index (ATIX) A-16
A.11 Chop Index. A-17
A.12 Acute Trauma Indices (ATI). A-18
A.13 Major Trauma Index (MTI). A-19
A.14 Revised Estimated Survival Probability Index (RESPI). A-21

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
ANNEXE B : LISTE ET CONTENU DES DIFFÉRENTS FICHIERS.	B-1
B.1 Fichier d'étude.	B-1
B.2 Fichier permanent CEINTV2.	B-8
B.3 Fichier CEINTV1.	B-12
B.4 Fichier LESTRIE.	B-15
B.5 Fichier permanent SFV2VB	B-16
B.6 Fichier permanent SFV1VB	B-20
B.7 Définition des variables	B-24
ANNEXE C : RAPPORT D'ACCIDENT.	C-1
ANNEXE D : NOMENCLATURE ET EFFECTIF DES GROUPES D'ACCIDENT-OCCUPANT-HOMOGÈNE.	D-1
ANNEXE E : CROQUIS D'ACCIDENTS À DEUX VÉHICULES.	E-1
ANNEXE F : RÉSUMÉ DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES LESIONS CORPORELLES CHEZ LES CEINTURES ET LES NON-CEINTURES.	F-1
ANNEXE G : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTES RÉGIONS CORPORELLES DANS LE CALCUL DES KHI-DEUX	G-1
ANNEXE H : GRAVITÉ DES BLESSURES SELON LA RÉGION ANATOMIQUE.	H-1
ANNEXE I : DIVERS MODÈLES DE CEINTURES DE SÉCURITÉ	I-1
ANNEXE J : EFFECTIFS DES GROUPES D'ACCIDENT-OCCUPANT AVANT CEINTURE-HOMOGENE	J-1

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité selon la fonction de l'occupant et la gravité des blessures, tous les types d'impact 20

Tableau 2 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité chez les passagers avant selon le degré AIS pour tous les types d'impact 23

Tableau 3 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité chez les occupants avant ayant subi une blessure mortelle en collision frontale 26

Tableau 4 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité selon la gravité des blessures et le type de ceinture, collision frontale 27

Tableau 5 : Distribution (%) des occupants avant selon la gravité des blessures et selon le port ou non de la ceinture de sécurité, collision arrière. 31

Tableau 6 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité lors d'un retournement selon le degré AIS et le type de ceinture. 32

Tableau 7 : Taux de port de la ceinture de sécurité avant et après la législation dans les pays où le port est obligatoire avec sanctions. 38

Tableau 8 : Taux de port de la ceinture de sécurité avant et après la législation dans les pays où le port est obligatoire sans sanction 40

Tableau 9 : Taux de port de la ceinture de sécurité des pays au moment où le port était volontaire en 1979 40

Tableau 10 : Taux de port de la ceinture de sécurité (%) chez les conducteurs, Québec 43

Tableau 11 : Taux de port de la ceinture de sécurité (%) chez les passagers avant (près de la portière seulement), Québec 44

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Page

Tableau 12 : Taux de port de la ceinture de sécurité (%) chez les occupants avant, selon le sexe et la fonction (s'il y a lieu) à partir de deux enquêtes, Québec. 44

Tableau 13 : Port de la ceinture de sécurité chez les répondants du sondage OMNIBUS (automne 1982) 61

Tableau 14 : Taux de port de la ceinture de sécurité (%). 63

Tableau 15 : Répartition des victimes d'accidents retenues dans l'échantillon selon le type d'accident et le port de la ceinture, occupant avant 71

Tableau 16 : Répartition des victimes (%) selon la gravité de leurs blessures (2 véhicules) 74

Tableau 17 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) (2 véhicules). 75

Tableau 18 : Effet potentiel du port de la ceinture chez les non-ceinturés (2 véhicules : conducteurs et passagers avant). 75

Tableau 19 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité selon la fonction de l'occupant et la gravité des blessures, tous les types d'impact 77

Tableau 20 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) selon l'occupation du véhicule le plus lourd ou le plus léger (2 véhicules, conducteurs et passagers). 79

Tableau 21 : Effet potentiel du port de la ceinture chez les non-ceinturés selon l'occupation du véhicule le plus lourd ou le plus léger (2 véhicules : conducteurs et passagers) 79

Tableau 22 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) chez les victimes d'accidents en zone de haute vitesse (50-120 km/h) (2 véhicules, conducteurs) 80

Tableau 23 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) chez les victimes d'accidents en zone de basse vitesse (moins de 50 km/h) (2 véhicules, conducteurs) 81

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Page

Tableau 24 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) et répartition (%) des victimes selon la gravité de leurs blessures (1 véhicule, conducteurs et passagers avant). 82

Tableau 25 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) chez les victimes de capotage (1 véhicule, conducteurs et passagers). 83

Tableau 26 : Répartition des occupants avant ceinturés et non ceinturés selon leur état dans les accidents impliquant un ou deux véhicules. 91

Tableau 27 : Distribution du nombre de blessures subies par les occupants avant victimes d'accidents à deux véhicules 92

Tableau 28 : Répartition du nombre de blessures subies par les occupants avant, selon la position avant dans le véhicule et le port de la ceinture (%) (2 véhicules) 93

Tableau 29 : Répartition des victimes selon la région corporelle de la blessure principale (2 véhicules) . . . 94

Tableau 30 : Répartition des victimes en fonction de la région corporelle de la blessure principale selon le port de la ceinture et la position avant dans le véhicule (2 véhicules). 95

Tableau 31 : Contribution des différentes régions corporelles dans le calcul des Khi-deux (2 véhicules). 97

Tableau 32 : Répartition des conducteurs (%) en fonction de la gravité de la blessure principale située à la tête selon le port de la ceinture (2 véhicules) 98

Tableau 33 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située à la tête (2 véhicules). 99

Tableau 34 : Répartition des victimes (%) selon la gravité de la blessure principale située à la colonne cervicale (2 véhicules) 100

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Page

Tableau 35 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située à la colonne cervicale (2 véhicules) 101

Tableau 36 : Répartition des victimes (%) en fonction de la gravité de la blessure principale située au thorax selon le port de la ceinture (2 véhicules). 102

Tableau 37 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située au thorax (2 véhicules). 102

Tableau 38 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située à l'abdomen (2 véhicules). 103

Tableau 39 : Répartition des victimes (%) selon la gravité de la blessure principale située à l'abdomen (2 véhicules). 104

Tableau 40 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située à la colonne dorso-lombaire (2 véhicules). 105

Tableau 41 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située aux membres inférieurs et à la ceinture pelvienne selon le port de la ceinture (2 véhicules). 106

Tableau 42 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située aux membres supérieurs et à la ceinture scapulaire (2 véhicules) 107

Tableau 43 : Distribution du nombre de blessures subies par occupant lors d'un retournement. 108

Tableau 44 : Répartition des victimes selon la région corporelle de la blessure principale (retournement) 109

Tableau 45 : Répartition de la blessure principale des passagers avant en fonction de la région corporelle selon le port de la ceinture et le type d'impact (1 véhicule) 111

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Page

Tableau 46 : Classification en catégories des différents types de ceintures rencontrées 122

Tableau 47 : Répartition des occupants avant ceinturés selon leur état dans les accidents impliquant un ou deux véhicules 122

Tableau 48 : Répartition des divers modèles de ceintures en fonction de l'année de fabrication et la provenance des voitures qu'ils équipent (un ou deux véhicules) 124

Tableau 49 : Répartition des victimes ceinturés (%) selon l'occupation du véhicule le plus lourd ou le plus léger 126

Tableau 50 : Répartition des ceinturés des catégories 2 et 3 selon les types d'accidents 127

Tableau 51 : Résumé des résultats : Gravité des blessures (MAIS) (%) des ceinturés des catégories 2 et 3 129

LISTE DES FIGURES ET GRAPHIQUE

Page

Figures

Figure 1 : Classification de la déformation du véhicule après collision SAE J224 Mar 80 (Nelson, 1981) 8

Figure 2 : Prédictions de la gravité des blessures des occupants selon l'âge et le port de la ceinture en fonction de l'étendue des dommages matériels du véhicule, collision frontale. 29

Figure 3 : Classification des régions corporelles selon l'échelle de gravité AIS-80 et selon notre étude 89

Figure 4 : Ceinture de sécurité manuelle à trois points 120

Graphique

Graphique 1 : Taux de port de la ceinture (%) avant et après la législation. 37

INTRODUCTION

Le port de la ceinture est une mesure de prévention des traumatismes reconnue internationalement comme l'une des plus efficaces concernant le facteur humain. Or, au Québec et au Canada, la ceinture de sécurité étant proposée légalement comme moyen majeur d'intervention en sécurité routière, il est alors opportun d'en évaluer les effets à partir d'accidents réels.

Ce projet a comme but de comparer, à l'aide de données de la Régie de l'assurance automobile du Québec (RAAQ), les blessures (nature, région, gravité) chez les occupants de véhicules porteurs et non porteurs de la ceinture de sécurité au moment de l'accident. De plus, il vise chez les ceinturés à comparer la gravité des blessures pour divers modèles de ceinture. L'utilisation de données québécoises jumelées pour fins d'évaluation sur des accidents réels, comporte en soi un troisième objectif : faire la démonstration d'utilisation des données gouvernementales pour fins de recherche évaluative en sécurité routière. Le projet a commencé par la réalisation de deux sous-objectifs qui ont fait l'objet d'un rapport à la Régie (Laberge-Nadeau et al., 1984) : 1) l'analyse de la qualité des données; 2) la construction d'un fichier d'étude à partir des différents fichiers gérés par la RAAQ. Le chapitre 2 rapporte les résultats les plus significatifs de ces deux études préliminaires et pilotes.

Il a été possible de former des groupes d'accidents-occupants- homogènes, ce qui constitue l'élément original de notre méthode de recherche. La création de ces groupes assure un certain niveau de contrôle quant à l'effet de nombreux facteurs externes pouvant interagir sur les blessures en même temps que celui de la ceinture de sécurité. C'est ainsi que d'un bassin d'environ 67 255 victimes d'accidents de la route survenus au Québec entre le 1er mars 1978 et le 31 décembre 1981, on a obtenu 12 847 individus répartis dans 11 groupes homogènes d'occupants impliqués dans des accidents

à 1 véhicule et dans 42 groupes homogènes d'occupants impliqués dans des accidents à deux véhicules. On présente en annexe D la description détaillée de ces groupes.

Toutes les études réalisées dans le but d'évaluer le rendement de la ceinture de sécurité montrent l'efficacité de ce dispositif de sécurité. Toutefois, sur des accidents réels, le niveau d'efficacité attribué à la ceinture varie d'une étude à l'autre. Selon nos résultats, pour l'ensemble des victimes impliquées dans des accidents à un et deux véhicules, le port de la ceinture réduirait de 77 % la proportion de tués parmi les non-ceinturés, diminuerait de 48 % la proportion de blessés graves et augmenterait la proportion d'indemne à 11 %. Des résultats sont aussi donnés au chapitre 3 pour les collisions à deux véhicules, différenciant les véhicules lourds des légers, ceux qui surviennent en zone de basse vitesse et en zone de haute vitesse; pour ceux impliquant un seul véhicule, pour les capotages, etc.

L'objet du chapitre 4 concerne l'analyse proprement dite des effets sur les blessures (nature, région et gravité) du port ou du non port de la ceinture. Pour les accidents à deux véhicules, le port de la ceinture a pour effet de réduire la gravité de la blessure principale (MAIS) située à la colonne cervicale, au thorax et à l'abdomen. Chez les ceinturés, à l'exception des lésions cervicales qui augmentent en nombre, l'examen du nombre de blessés selon la répartition topographique de la blessure principale montre une diminution par rapport aux non-ceinturés. Pour les retournements, les effectifs répartis dans de nombreuses catégories sont tellement réduits qu'on n'a pas pu déceler un effet en faveur ou en défaveur de la ceinture sur la gravité de la blessure principale.

On a étudié l'hypothèse que divers types de ceintures n'offrent pas la même protection, comme par exemple celles qui sont pourvues d'un dispositif que les Américains appellent "Tension release device" qui permet

d'éliminer la pression du baudrier exercée sur l'occupant et laisse ainsi un jeu. Ce dispositif a été étudié surtout en simulation avec un nombre restreint d'essais. Nos résultats en accidents réels ont porté sur l'analyse comparative des lésions et de leur gravité entre les ceinturés ayant le dispositif "Tension release device" (voitures américaines seulement) et ceux qui ne l'ont pas (surtout des voitures européennes et japonaises). On n'a pu mettre en évidence la supériorité d'un groupe par rapport à l'autre en ce qui concerne les blessures à la tête, tel que certains articles le rapportent. Par contre, on enregistre en choc latéral, une différence de gravité en faveur des ceinturés ayant le dispositif "Tension release device". Ces résultats sont discutés au chapitre 5.

À notre connaissance, aucun projet semblable n'a été entrepris au Québec et au Canada, malgré la place importante que détient ce sujet dans la législation de toutes les provinces. De plus, cette recherche comporte plusieurs résultats originaux.

Il est à noter que le lecteur trouvera d'un chapitre à l'autre des éléments touchant la méthodologie qui se répètent. En effet les chapitres 3,4 et 5 ont été conçus pour faire l'objet de publications séparées correspondant à des phases de projet ayant des objectifs et des analyses particuliers.

CHAPITRE 1
REVUE DE LA LITTÉRATURE

1.1 Introduction

Le phénomène des accidents de la route a depuis longtemps attiré l'attention des chercheurs. Ces derniers ont tenté d'élaborer des systèmes de retenue qui, malgré le fait qu'ils ne peuvent empêcher la collision, peuvent tout au moins en atténuer les conséquences en diminuant le risque de contacts violents entre l'occupant et le véhicule. De plus, ils permettent d'optimiser la distance de décélération et de prévenir l'éjection du véhicule, ce qui réduit la mortalité et la gravité des blessures. C'est ainsi que l'on voit apparaître pour la première fois la ceinture de sécurité en 1885 (Johannessen, 1984). Depuis, bien des améliorations y ont été apportées mais le problème des accidents de la route n'en est pas pour autant réglé.

Ce chapitre propose un examen critique de la documentation relative à certains aspects de la ceinture de sécurité. Il comporte quatre sections distinctes. La première expose les concepts et les méthodologies employés par les chercheurs orientés en sécurité routière. Elle est suivie d'une analyse des divers indices de gravité des traumatismes puis d'une analyse comparée des résultats d'études traitant de l'efficacité de la ceinture de sécurité. Enfin, la dernière section est consacrée à des études qui font état du taux de port de la ceinture.

1.2 Concepts et méthodologie

C'est à partir des données provenant d'accidents expérimentaux ou d'accidents réels que les chercheurs puisent les renseignements nécessaires pour mener leurs études. Les accidents expérimentaux permettent de reproduire les conditions dans lesquelles survient une collision routière. On y contrôle plusieurs paramètres tels que la vitesse à laquelle se produit

l'impact, le type de collision (frontale, latérale, arrière), le genre de collision (avec objet fixe, retournement, autre véhicule en mouvement, etc.). Le véhicule contient un sujet d'expérimentation, habituellement des mannequins quoique des animaux, des cadavres et même des volontaires peuvent y prendre place. Les mannequins ont la conformation, les dimensions et le poids d'un individu moyen; ils sont conçus de façon à simuler des mouvements humains normaux. Les instruments de mesure sont insérés à des endroits stratégiques. Selon que l'on veuille tester l'efficacité du système de retenue installé dans un véhicule précis ou simplement en faire une évaluation partielle, on installe le sujet d'expérimentation dans un véhicule ou un chariot d'essai. Ces derniers subiront, grâce à un système de glissières, les forces de décélération rapide qui caractérisent la violence de la collision. Les mesures biomécaniques les plus souvent enregistrées pendant ces expériences sont l'accélération subie par la tête, le thorax et le bassin ainsi que les efforts de compression des fémurs qui existent lorsque les genoux heurtent le bas du tableau de bord (Fayon et al., 1979). On effectue un nombre relativement limité d'accidents en "laboratoire" à cause des coûts élevés de chaque expérience (remplacement du ou des véhicules lorsque l'on simule un accident, ...). Cela explique en partie le fait que l'on reproduise habituellement des collisions frontales puisqu'elles sont les plus fréquentes sur les routes (Cesari et al., 1981); de plus, elles sont aussi plus faciles à reconstituer.

L'expertise scientifique doit aussi être exercé sur des accidents réels, c'est-à-dire sur des accidents qui surviennent sur la route. Leur analyse est essentielle car certaines conditions ne peuvent être recréées en laboratoire; elle permet donc une comparaison entre la théorie et la pratique. Les données qui y sont recueillies peuvent provenir de sources ayant un niveau de précision différent que les Américains appellent "Level 1, 2, 3" :

Niveau 1. Données inscrites au rapport de police;

Niveau 2. Données inscrites au rapport de police et complétées par des informations provenant des dossiers médicaux;

Niveau 3. Données recueillies au cours d'investigations en profondeur, par une équipe de spécialistes, ingénieurs, techniciens (observations relevées sur le site et dans le dossier médical).

Actuellement, ce sont les investigations en profondeur qui fournissent les informations les plus complètes, mais les plus dispendieuses à acquérir. Cependant comme la collecte des données (i.e. la reconstitution des événements) survient après coup, il existe un certain pourcentage d'erreur. Ainsi, en ce qui a trait à la variable "ceinture de sécurité", on remarque qu'en-dessous d'un certain niveau de décélération au moment de l'accident (Δv), les spécialistes ne peuvent retrouver sur la ceinture de sécurité aucune preuve physique du port de cette dernière (étirements des fibres constituant les sangles...). Ils doivent donc se fier aux déclarations des passagers ou des témoins s'il y a lieu. De plus, comme le précise Bohlin (1967), les investigations en profondeur comportent certaines lacunes :

1. Insuffisance et non-représentativité des cas;
2. "L'automobile" impliquée peut signifier autant la plus petite voiture européenne qu'une grosse voiture américaine – c'est un paramètre incontrôlé;
3. Pas assez de considération face à l'influence des différentes sortes de systèmes de retenue.

Même si l'évolution de la recherche en sécurité routière a permis de pallier les lacunes énoncées aux points 2 et 3, il semble que le point 1 pose toujours des problèmes difficiles à résoudre vu les montants d'argent mis en jeu.

L'utilisation des sources de données de niveau 1 et 2 offre certains avantages dans le domaine de la recherche en sécurité routière. Ces données sont plus facilement accessibles et, habituellement, on y retrouve des informations en quantité suffisante pour mener une analyse statistique convenable. Il importe toutefois de procéder à une évaluation de ces données pour en reconnaître la qualité.

Malgré l'évolution alarmante des accidents de la route, nous devons rester conscients qu'il y a toujours plus d'indemnes que de blessés si l'on considère l'ensemble des accidents. On ne peut toutefois s'attendre, au sein de toutes les études, à couvrir la situation représentative de l'ensemble des accidents de la route. Généralement, la source de données utilisée fait que l'échantillon d'accidents servant de base au traitement statistique est plus ou moins biaisé vers les accidents les plus graves. Ceci est particulièrement vrai pour les investigations en profondeur. En effet, dans ce cas, les spécialistes sont normalement dépêchés sur les lieux de l'accident lorsqu'il y a au moins un blessé transporté à l'hôpital tandis que pour les accidents rapportés dans la source de niveau 1 (informations ne provenant que des sources policières), nous pouvons retrouver des accidents appartenant à tous les degrés de gravité puisqu'un individu peut, s'il le désire, faire intervenir les agents de la paix pour témoigner de l'incident même si le constat à l'amiable peut être employé. Remarquons toutefois que, au Québec depuis 1979 (par règlement), il n'est pas obligatoire pour le citoyen de faire une déclaration officielle auprès des autorités si personne n'est blessé et que les dommages matériels n'excèdent pas 250 $. Ce sont alors les assureurs de chacune des parties qui règleront entre eux le conflit.

L'efficacité de la ceinture de sécurité a été testée de diverses façons. L'un des facteurs qui est souvent considéré au moment de l'analyse est la direction de l'impact. Cette variable sert en fait à déterminer la direction de la propagation de l'énergie libérée et, selon la position des occupants dans le véhicule, les conséquences varient. Il est donc important lorsque l'on veut comparer les blessures subies par les occupants dans une position bien déterminée, de considérer la direction dans laquelle la collision est survenue. Les études regroupent habituellement les accidents selon trois directions d'impact :

1. collisions frontales
2. collisions latérales
3. collisions arrières

Des chercheurs de l'"Automobile Manufacturers Association" (AMA) ont mis sur pied à l'été 1969 un système pour classifier les dommages causés au véhicule. On y considère la direction de la force d'impact, les endroits endommagés, la gravité des dommages... Tous ces renseignements sont codés selon des directives bien précises (voir figure 1) :

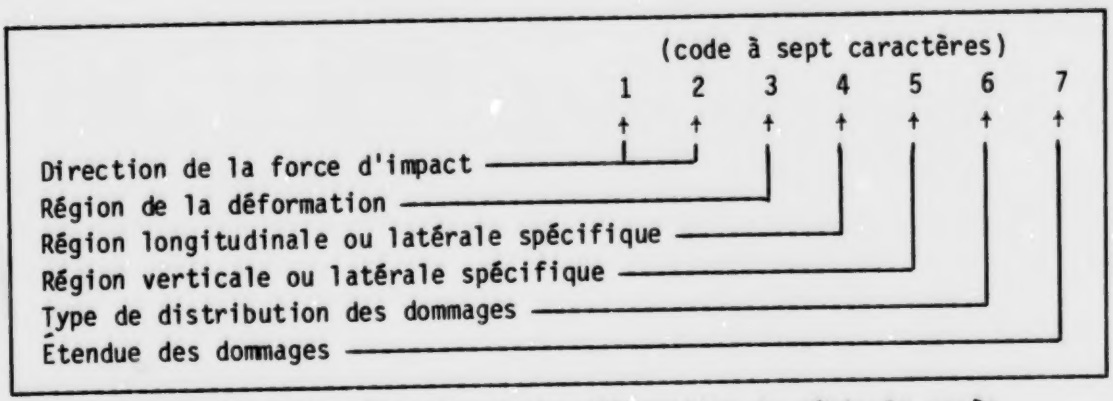


Figure 1 : Classification de la déformation du véhicule après collision SAE J224 Mar 80 (Nelson, 1981)

Cette classification, accompagnée d'indices complémentaires (vitesse du ou des véhicules au moment de l'impact, poids des véhicules...) permet de déterminer les caractéristiques d'impact avec plus de précision. Idéalement, on devrait considérer les variables suivantes :

- Δv (décélération au moment de l'accident)
- γ_{moyen} (temps de décélération)
- poids des véhicules
- région de l'impact (frontale, latérale, arrière)
- intrusion
- genre d'impact (véhicule entrant en collision avec : un autre véhicule, un objet fixe..., ou aucune collision : retournement, quitter la chaussée...)
- fonction (position dans le véhicule)
- âge
- sexe
- poids de l'occupant

Chacune de ces variables dites exogènes est subdivisée en un certain nombre de catégories qui varie selon la spécificité que l'on veut obtenir. Le seul facteur qui différenciera les individus au moment de l'analyse des données sera donc le port ou non du système de retenue. Malheureusement, ces dits "groupes d'accidents-occupants homogènes" ne recrutent pas toujours suffisamment d'individus pour permettre une analyse statistique convenable vu le nombre élevé de catégories obtenues. Les accidents sont alors regroupés selon des critères plus sommaires d'où une perte de précision. Nous obtenons ainsi une appréciation plus générale de l'efficacité de la ceinture de sécurité.

1.3 Indices de gravité des traumatismes

Depuis plusieurs années, on assiste au développement et à l'utilisation d'un très grand nombre d'indices de gravité. Le but premier de ces indices est de transformer une condition clinique quelconque en une mesure reflétant la gravité de cette condition. Le but second est de permettre l'utilisation de ces mesures à des fins statistiques de toutes sortes (ex: Évaluation de la qualité des soins, évaluation de l'impact d'une politique de soins sur la survie des individus, etc...).

Dans le cadre de ce projet, nous nous intéressons plus particulièrement aux indices de gravité dont le champ d'application se restreint au domaine des traumatismes. Il existe environ une vingtaine d'indices répondant à nos besoins et nous avons effectué une revue de la littérature sur 14 d'entre eux:

a. Abbreviated Injury Scale (AIS)
b. Comprehensive Injury Scale (CIS)
c. Injury Severity Score (ISS)
d. Trauma Index (TI)
e. Cumulative Illness Rating Scale (CIRS)
f. SIMBOL Index (SIMBOL)
g. IPCAR Index (IPCAR)
h. Triage Index (TRI)
i. Blunt Anatomical Index (BTI)
j. Acute Trauma Index (ATIX)
k. CHOP index (CHOP)
l. Acute Trauma Indices (ATI)
m. Major Trauma Index (MTI)
n. Revised Estimated Survival Probability (RESPI)

Avant d'aborder en détail chacun de ceux-ci, nous essaierons de faire ressortir leurs caractéristiques communes, notamment en ce qui a trait au processus de leur développement qui semble se faire selon le cheminement général suivant:

- Définition du type d'indice
- Définition des attributs de l'indice
- Formulation de l'indice
- Validation de l'indice

1.3.1 Définition du type d'indice

Un indice de gravité est une fonction, établissant une relation entre une condition clinique donnée et une conséquence quelconque de cette condition. Soulignons ici le caractère général de cette définition qui fait allusion à une conséquence quelconque, laquelle peut représenter soit la mortalité, soit le degré de morbidité, soit le nombre de jours d'hospitalisation, etc...

Ainsi il existe plusieurs types d'indice de gravité selon la nature de la conséquence considérée. Les principaux types sont les suivants:

A. Pre-hospital Triage Index

Ce type d'indice a pour but d'établir un pronostic à court terme, surtout en relation avec la mortalité, afin de permettre le tri des patients sur les lieux mêmes de l'accident.

Il doit donc se baser sur des données disponibles sur les lieux mêmes de l'accident et interprétables par du personnel paramédical.

B. Emergency Department Screening Indices

Ce type d'indice a pour but d'établir un pronostic à moyen terme, en relation avec la mortalité, la morbidité, la nécessité d'une admission hospitalière, le nombre de jours d'hospitalisation, etc...

Il se base généralement sur des données cliniques et de laboratoires, interprétables par du personnel médical, et recueillies à l'urgence.

C. Hospital Intensive Prognostic Indices

Ce type d'indice a pour but d'établir un pronostic à moyen terme, en relation avec la mortalité, la morbidité, le nombre de jours d'hospitalisation, etc...

Il se base généralement sur des données cliniques et de laboratoires, interprétables par du personnel médical, et recueillies périodiquement au cours de l'hospitalisation. Appliquée sur un même patient, ce type d'indice possède une nature dynamique qui suit et reflète l'évolution clinique du patient.

D. Rehabilitation Outcome Indices

Ce type d'indice a pour but d'établir un pronostic à long terme, en relation avec la morbidité et les séquelles permanentes.

Il se base généralement sur des données cliniques interprétables par du personnel médical, et recueillies au cours de l'hospitalisation.

Un indice de type A n'a pas de valeur en soi, mais si un tel indice est appliqué une première fois sur les lieux de l'accident et une seconde fois à l'arrivée du patient à l'urgence, il prend alors un caractère dynamique permettant de tenir compte de toute détérioration clinique du patient survenue au cours d'un transport ambulancier de longue durée.

Un indice de type C peut être utile si l'on cherche à évaluer l'impact d'une politique de soins ou d'une mesure thérapeutique face à un traumatisme donné.

1.3.2 Définition des attributs de l'indice

Lors de cette étape de développement, on considère l'indice de gravité comme une fonction et on s'efforce de définir le domaine, ou les attributs, de cette fonction.

Parmi les indices de gravité actuellement utilisés on retrouve trois grandes classes d'attributs:

1. Les attributs centrés sur l'individu (ex: âge, sexe, histoire médicale antérieure, etc...)
2. Les attributs centrés sur la lésion/maladie (ex: fracture de côtes, anévrisme aortique, etc...)
3. Les attributs centrés sur la réponse physiologique de l'organisme (ex: tension artérielle, hématocrite, créatinémie, etc...)

Certains indices ne tiennent compte que d'un seul attribut, alors que d'autres en utilisent une combinaison.

Selon J.P. Krischer (1976), les attributs centrés sur l'individu (âge, sexe, histoire médicale antérieure) devraient toujours être inclus dans un indice de gravité puisque ces variables ont une forte probabilité d'influencer le pronostic final. Par exemple, le séjour hospitalier, la morbidité ou la mortalité associés à une fracture du col du fémur est moindre chez un patient de 20 ans que chez une personne du troisième âge.

Selon le même auteur, seul les indices contenant des attributs centrés sur la réponse physiologique peuvent être modifiés dynamiquement afin de tenir compte de l'évolution de la condition du patient. Par exemple, pour une hémorragie interne quelconque, les chances de survie dépendent de la rapidité avec laquelle l'individu peut recevoir des soins.

Dans les minutes qui suivent cette hémorragie, la réponse physiologique de l'individu peut refléter un bon pronostic, mais une ou deux heures plus tard la tension artérielle s'affaiblit, le pouls s'accélère, le patient tombe en choc et le pronostic est nettement moins bon.

Le choix de tels ou tels attributs dépend totalement du type d'indice que l'on utilise. Plus précisément, ce choix dépend du moment dans le temps, relatif au traumatisme, ou l'indice doit être calculé, ainsi que des compétences de la personne qui est appelée à calculer l'indice. Par exemple, le Trauma Index est un indice qui doit être calculé sur les lieux mêmes de l'accident et donc par du personnel para- médical. Il est donc hors de question de considérer des attributs tels que: âge du patient, histoire médicale antérieure, diagnostic de la lésion/maladie. Par contre l'AIS/ISS est un indice qui est calculé de façon rétrospective, en revisant le dossier médical du patient. Théoriquement, on pourrait donc se servir des 3 types d'attributs.

1.3.3 Formulation de l'indice

Ayant préalablement déterminé le domaine de la fonction (les attributs), on définit maintenant la relation existant entre le domaine et l'image de la fonction. En général, ceci se fait en deux étapes.

La première étape consiste à associer à chaque attribut spécifique une valeur numérique, reflétant une mesure de la gravité. Il s'agit donc de construire une table de correspondance, et cette construction peut se faire selon une des deux approches suivantes. L'approche la plus utilisée consiste à réunir un comité de spécialistes et à leur demander de se servir de leur jugement clinique. La seconde approche, elle, plus mathématique, consiste à construire cette table à partir d'une étude statistique rétrospective.

Lorsqu'on est en présence de lésions multiples ou lorsque l'indice de gravité tient compte de plusieurs attributs, il est nécessaire de procéder à une deuxième étape ou l'on utilise une formule permettant de rassembler en une seule valeur numérique, toutes les valeurs numériques obtenues lors de la première étape. La majorité des indices ont une approche additive simple, alors que d'autres utilisent une sommation avec pondération ou une sommation au carré (ISS).

1.3.4 Évaluation de l'indice

Une fois l'étape de formulation terminée, l'indice de gravité (son prototype) est validé, soit de façon rétrospective, soit de façon prospective.

Cette mise à l'épreuve se limite généralement à l'unique critère de validité, c'est-à-dire que l'on vérifie statistiquement si l'indice de gravité mesure bien ce qu'il doit mesurer.

Il apparait évident qu'une évaluation sur le seul critère de validité est insuffisante. L'évaluation d'un indice de gravité devrait également porter sur la fiabilité, la disponibilité des attributs, la consistance mathématique, etc...

Selon Gibson, un bon indice de gravité devrait satisfaire les critères suivants:

1. Inter et Intra-fiabilité

   L'inter-fiabilité signifie qu'un même patient devrait se voir attribuer le même indice de gravité s'il est évalué par différents codeurs.

   L'intra-fiabilité signifie qu'une même condition clinique devrait se voir attribuer le même indice de gravité si elle est évaluée par le même codeur.

2. Validité

   La validité signifie que l'indice de gravité mesure bien ce qu'il doit mesurer.

3. Disponibilité des données

   La disponibilité des données signifie que les attributs de l'indice devrait être facilement disponible au codeur.

4. Possibilité de généralisation de mesure restreinte

   Ce critère signifie qu'un indice de gravité devrait utiliser le plus petit nombre d'attributs possibles et être applicable à plusieurs groupes de patients.

5. Consistance mathématique

   Ce critère signifie qu'un indice de gravité devrait représenter une échelle linéaire d'une mesure de gravité.

Lors de la conférence sur les Indices de gravité tenue à Woodstock en juillet 1980, les participants ont été appelés à formuler les critères auxquels devraient répondre un bon indice de sévérité. Ceux-ci étaient sensiblement les mêmes que ceux énoncés par Gibson.

Lesquels, parmi ces indices peuvent répondre aux besoins particuliers de la recherche en sécurité routière et plus précisément à ceux de notre projet ?

Nos besoins sont vastes et recouvrent plusieurs champs d'applications. Nous aimerions utiliser un indice de gravité qui ait une corrélation avec la mortalité, la morbidité, les séquelles permanentes, le nombre jour d'invalidité, etc...

Par contre, nous travaillons avec une banque de données qui ne possède qu'un nombre restreint d'attributs (âge, sexe, diagnostic médical codé selon la Classification Internationale des Maladies, 9e révision - CIM-9). Nous n'avons aucun accès au dossier médical d'un patient.

En conséquence, les seuls indices de gravité que nous pouvons utiliser sont ceux qui ont pour attribut un diagnostic médical, et si possible codé selon CIM-9. Ainsi, il n'y a que deux indices qui puissent répondre à nos besoins:

1. Blunt Anatomical Index (BAI)
2. Abbreviated Injury Scale (AIS)/Injury Severity Score (ISS)

Le BAI a pour avantage d'être directement utilisable car il possède comme seul attribut un diagnostic médical code en CIMA-8, à toute fin pratique semblable au CIM-9. Il est cependant inutilisable pour les cas de brûlures et de traumatismes par pénétration. De plus, son champ de validité se limite à une corrélation avec la mortalité.

L'AIS-ISS possède comme principal avantage un champ de validité très étendu (mortalité, morbidité, longueur d'hospitalisation). Malheureusement, l'AIS-ISS n'est pas directement utilisable et il serait nécessaire de procéder à une conversion des codes CIM-9 en codes AIS. Il existe actuellement deux tables de conversion de ce genre.

- La première table de conversion a été créée par S. Baker* et permet la conversion CIMA-8 à AIS.
- La seconde table de conversion a été créée par H. MacKenzie* et permet la conversion CIM-9-CM à AIS manuellement.
- La conversion automatisée reste à réaliser.

La mise au point de l'échelle de sévérité des lésions AIS a permis de standardiser, jusqu'à un certain point, cette mesure de la gravité des blessures dans les diverses études. Cependant, l'échelle AIS quantifie la gravité des lésions par région corporelle. Aussi, pour obtenir une seule mesure par sujet en cas de blessures multiples, les chercheurs utilisent

---

* Communications personnelles.

soit le AIS maximum (MAIS) qui se définit comme l'AIS le plus élevé constaté chez la victime, soit le Overall AIS (OAIS) qui est une évaluation clinique fait par un codeur, de préférence un médecin expérimenté, qui cote la gravité globale des lésions de l'accidenté selon son jugement et les résultats AIS. Ces deux mesures comportent des lacunes évidentes : l'OAIS a été qualifiée de mesure trop subjective et elle a moins de fiabilité inter-observateur pour être utilisée dans la recherche (States, J.D. et al., 1980) alors que le MAIS ne peut pas réellement rendre compte de la gravité globale des blessures subies par un individu puisqu'il ne retient que la lésion la plus grave dans une seule région du corps. L'Injury Severity Score (ISS) est une mesure globalisante puisqu'elle tient compte de l'AIS des trois régions corporelles les plus atteintes. Certaines études ont d'ailleurs montré la validité de cet indice (Bull, 1975; Laberge-Nadeau et Bourbeau, 1977). On n'a toutefois pas relevé l'utilisation de l'ISS dans les études sur l'efficacité de la ceinture consultées pour ce travail. L'un des avantages de l'utilisation du MAIS est l'échelle numérique de 0 à 6, 0 l'occupant est indemne et 6 le décès. L'échelle ISS va de 0 à 75, la plupart des blessures se situant entre 0 et 10 et le décès à 75. Pour un lecteur non familier avec l'ISS, l'interprétation des résultats peut poser des difficultés.

Nous présentons en annexe A, une fiche analytique pour chacun des indices de gravité que nous avons étudiés. Ces fiches contiennent des informations sur le développement de l'indice (type, attributs, formulation) et sur 3 critères d'évaluation (fiabilité, validité, disponibilité des données).

1.4 Niveau d'efficacité de la ceinture de sécurité

Cette section présente les résultats de diverses études traitant du niveau d'efficacité de la ceinture de sécurité. Nous avons regroupé ces travaux en quatre catégories selon leur spécificité :

1. Tous les types d'impact réunis
2. Types d'impact : a) frontal
   b) latéral
   c) arrière
   d) retournement
3. Blessures selon les régions corporelles
4. Divers modèles de ceintures.

Des tableaux comparatifs tenteront de faire le lien entre les diverses études considérées.

1.4.1 Tous les types d'impact réunis

L'efficacité globale de la ceinture de sécurité en accident réel a été démontrée dans de nombreuses études. Cependant la présence de facteurs concomittants pouvant interagir avec le port de la ceinture et la difficulté de quantifier l'exposition au risque rend son évaluation complexe et controversée.

Dans cette optique Evans (1986a) a mis au point une méthode du nom de "Double pair comparison" dans le but de déterminer comment un seul facteur (par exemple, le port de la ceinture) peut affecter le risque de mortalité. La méthode se concentre sur deux occupants qu'il réfère comme l'occupant à l'étude et l'autre occupant. L'autre occupant sert en quelque sorte de normalisation ou d'estimation au risque. En considérant deux occupants, le conducteur et le passager avant et en diversifiant l'autre occupant selon l'âge (3 catégories) et la position dans le véhicule, Evans (1986b) obtient ainsi 46 estimations contribuant soit au calcul de la moyenne pondérée de l'efficacité de la ceinture du conducteur ou soit celui du passager avant. À partir de ces deux résultats il obtient une estimation globale d'efficacité de la ceinture en rapport avec la mortalité seulement.

Il conclut que si les conducteurs non ceinturés et les passagers avant non ceinturés portaient la ceinture "3 points" sans que d'autres comportements changent, la mortalité de cette population de non-ceinturés serait réduite de (41±4) %.

Il peut arriver qu'un accident mortel ayant deux occupants dans le véhicule ne soit pas sélectionné si le passager survivant n'a pas été codé dans le système FARS (Fatal Accident Reporting System). L'estimation de l'efficacité de la ceinture par la méthode "Double pair comparison" est donc biaisée. Evans (1988) a examiné comment les passagers non codifiés peuvent modifier cette estimation. Il conclut que l'estimation de l'efficacité de la ceinture pour le conducteur n'est pas affectée par ce biais, par contre en ce qui concerne le passager avant, l'efficacité est légèrement surestimée par cette méthode. Il ne faut pas oublier que les études d'Evans ne se limitent qu'aux accidents mortels ayant aux moins deux occupants dans le véhicule. De plus elles n'estiment pas l'effet de la ceinture en terme de morbidité.

D'autres études ont analysé l'effet de la ceinture sur la gravité des blessures incluant la mortalité et les indemnes de lésions. Le tableau 1 regroupe les données de trois études dans lesquelles la gravité des blessures subies lors de l'accident a été codifiée selon l'échelle AIS. Afin de rendre les résultats comparables d'une étude à l'autre, nous avons calculé un indice d'efficacité en nous servant des résultats bruts de chaque étude. Cet indice a été utilisé par Huelke (1977) et s'obtient par la formule suivante :

$$\text{indice d'efficacité du système de retenue (\%)} = \left[\frac{\text{parmi les ceinturés, proportion ayant un niveau AIS donné (x)}}{\text{parmi les non-ceinturés, proportion ayant ce même niveau AIS (x)}} - 1 \right] \times 100$$

Cet indice indique le pourcentage d'augmentation ou de diminution qu'aurait subi la proportion de non-ceinturés d'un niveau AIS donné si toutes ces personnes avaient porté leur ceinture. En d'autres mots, si on se réfère au tableau 1, l'interprétation des indices en regard de l'efficacité de la ceinture s'effectue comme suit : plus le résultat négatif est important pour les niveaux AIS élevés (3-4-5-6 principalement) et/ou plus le résultat positif est important pour le plus bas niveau AIS (0), plus l'efficacité du système de retenue est élevée.

Tableau 1 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité selon la fonction de l'occupant et la gravité des blessures, tous les types d'impact.

AIS (Abbreviated Injury Scale)	Source[1]	FONCTION Conducteur	Passager avant	tout occupant	NOMBRE DE SUJETS (ceinturés+ non ceinturés)
0[2]	a			114,5	1 757
	b	88,8	91,2	88,5	1 494[3]
	c	82,4	117,9	91,6	1 135
1-2	a			- 16,2	4 361
	b	- 5,5	- 3,9	- 4,7	3 735[3]
	c	-12,9	- 10,4	- 11,8	2 932
3-4-5	a			- 35,6	736
	b	-40,7	- 28,0	- 36,4	995[3]
	c	-41,9	- 36,4	- 40,5	507
6	a			- 61,6	398
	b	-63,5	- 72,4	- 66,7	551[3]
	c	-52,8	- 68,1	- 57,7	277

Note : Ces indices proviennent de calculs effectués à partir des proportions ou des résultats bruts présentés dans les études consultées.

1- Identification des sources et de l'indice AIS utilisé :

a - Harteman et al (1984), tableau 3 - Overall-AIS
b - Cesari et al. (1981), tableau 2 - non précisé
c - Thomas et al. (1980), tableau 3 - Overall-AIS

2- Par extension à l'échelle AIS, "0" signifie indemne ou sans blessure apparente.

3- Dans l'étude de Cesari et al., le nombre de sujets concernés selon les différents niveaux d'AIS n'est pas présenté, il a été calculé par les auteurs de ce travail.

Le tableau révèle certains points intéressants :

1. Le port de la ceinture de sécurité entraîne une réduction générale et marquée de la gravité des blessures.

   Cet effet bénéfique peut varier de 5 à 70% environ selon la nature des blessures considérées (code AIS). C'est pour les

blessures mortelles que la réduction est la plus marquée. En effet, pour ces dernières, nous retrouvons une diminution pouvant aller jusqu'à 72,4% tandis que pour les blessures graves, nous observons une baisse tournant autour de 35-40% et pour les blessures mineures de 5-10%, sauf exception.

Nous assistons ainsi chez les ceinturés à un déplacement de la gravité des blessures vers les plus légères (AIS + 1-2). Par contre il est à noter une forte augmentation de la catégorie des "sans blessure apparente" chez les ceinturés (AIS + 0: ~ 88%).

2. La fonction (position des occupants dans le véhicule) a une influence sur la gravité des blessures. En effet, on constate que les décès sont plus fréquemment évités par les passagers avant prenant place à l'extrême droite de la banquette que par les conducteurs; toutefois, les blessures graves (AIS-3-4-5) sont plus fréquemment épargnées chez les conducteurs que chez les passagers avant. Peut-on affirmer qu'une position dans le véhicule bénéficie plus que l'autre du port de la ceinture de sécurité? S'il y a un bénéfice qui peut être dégagé, il avantagerait les passagers avant parce qu'ils évitent en plus grand nombre les blessures mortelles.

Les résultats des diverses études se distinguent entre eux en grande partie parce que les sources de données diffèrent de même que les méthodologies employées. O'Day et Flora (1982) ont montré que différentes méthodologies donnent différents résultats. Ils indiquent que dans l'analyse de l'efficacité de la ceinture à réduire la mortalité, les études fournissent des pourcentages de réduction de 30 % alors que les pourcentages fournis à partir des études de rapports d'accidents sont de 50 % à 60 %. Ces auteurs indiquent qu'un contrôle plus strict, dans le deuxième type de méthodologie, des données relatives aux facteurs externes (âge, position dans le

véhicule, masse des véhicules, etc.) permet de ramener ces pourcentages aux environs de ceux des études par cas. Campbell et Reinfurt (1979) ont également traité de ce problème dans une étude visant à identifier les causes possibles de ces disparités. En ce qui concerne les études de Hartemann et al. (1984), Cesari et al. (1981)[1], et Thomas et al. (1980), les données de base proviennent toutes d'investigations en profondeur. Cela ne signifie pas pour autant que les échantillons de données recueillies soient identiques quant à leur distribution. Il est à noter qu'une partie des échantillons de ces trois études (Harteman, Cesari, Thomas) proviennent d'un même bassin de données, à savoir celles de l'Association Peugeot-Renault (APR), ce qui peut entraîner une certaine homogénéité dans les résultats. Toutefois, le traitement de ces informations n'est pas uniforme. En ce qui a trait à l'étude de Hartemann et al. (1984), les résultats présentés dans le tableau 1 n'ont pas fait l'objet d'un contrôle des variables exogènes pour neutraliser leurs effets possibles sur la variable "ceinture de sécurité" même si l'on ne considère que l'effet global de ce dispositif. L'étude de Thomas C. et al. (1980) a pour sa part étudié la distribution de l'âge des occupants du véhicule. Elle est apparue semblable pour les deux groupes considérés soit les ceinturés et les non ceinturés et ne devrait pas, en conséquence, biaiser les résultats. De plus, on a pris soin de tenir compte de la position des occupants dans le véhicule au moment de l'impact. Cependant, d'autres variables n'ont pas retenu l'attention de ce groupe de chercheurs; par exemple, le type d'obstacle rencontré n'est pas pris en compte même si la gravité des blessures subies par les occupants du véhicule peut être affectée par la répartition inégale des accidents entre les divers obstacles. Pour leur part, Cesari et al. (1981) n'ont considéré que la fonction des occupants dans le véhicule. Une

---

[1] Les résultats présentés dans le tableau 1 sous la colonne réservée à l'étude de Cesari et al. (1981) proviennent du regroupement de deux sources de données : l'ONSER et l'Association Peugeot-Renault.

étude de Reinfurt, Seila et Silva (1976) a déjà souligné ce manque d'uniformité dans le contrôle des variables. On y précise même que certaines études tentent de maîtriser l'effet de variables qui, malheureusement, ne sont pas les plus importantes.

La comparaison des résultats obtenus d'une étude à l'autre est aussi rendue difficile à cause de l'existence de diverses classifications des blessures. Ainsi, l'étude menée par Reinfurt, Seila et Silva (1976) regroupe différemment les codes de gravité AIS (tableau 2).

Tableau 2 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité chez les passagers avant selon le degré AIS pour tous les types d'impact.

MAIS	AIS > 2 (modérée)	AIS > 3 (sérieuse)	AIS = 6 (fatale)
occupants avant	-52,1	-59,4	-75,0

Source : Calculs effectués à partir des résultats de l'étude de Reinfurt, Seila et Silva (1976), tableau 2.1.

Cette compilation des résultats ne nous empêche toutefois pas de retrouver un effet positif marqué du système de retenue. En effet, on observe une baisse de plus de 50% des blessures modérées et sérieuses chez les individus portant la ceinture et elle atteint même 75% pour les lésions fatales.

Un autre exemple, l'étude de Bohlin (1967), ne fait pas appel à une classification aussi précise. Les blessures se distribuent selon trois (quatre) catégories :

1. fatale
2. sérieuse
3. légère
(4) aucune

En ce qui concerne les catégories 1 et 4, le jugement du codificateur ne laisse pas d'ambiguïté. Cependant, la définition associée aux deux autres catégories laisse place à l'interprétation, c'est pourquoi on suggérait dans l'étude même de classifier les individus de la façon suivante :

- Blessures fatales
- Blessures non-fatales
- Aucune blessure

Il faut toutefois préciser qu'au moment où eut lieu cette étude, la classification des blessures selon le code AIS n'était pas encore instaurée. Cette difficulté n'a cependant pas empêché ce chercheur de vouloir déterminer l'influence de certaines variables exogènes pour obtenir une évaluation de l'efficacité de la ceinture de sécurité qui soit plus près de la réalité.

On peut également exprimer l'efficacité de la ceinture d'une façon plus globale en comparant les proportions de personnes tuées dans une collision routière selon qu'elles appartiennent au groupe des ceinturés ou des non ceinturés. Ce calcul[1] effectué, dans l'étude de Thomas et al. (1980) a conduit aux résultats suivants : la proportion de tués est divisée par 2,11 chez les conducteurs qui portent la ceinture et par 3,10 chez les passagers

---

[1] $\frac{\text{Proportion de tués parmi les non-ceinturés}}{\text{Proportion de tués parmi les ceinturés}}$

avant. Ces mêmes auteurs ajoutent que les chances pour qu'un conducteur ceinturé ne soit pas blessé dans un accident de la route (type d'impact non précisé) sont multipliées par 1,8 tandis que pour le passager avant, ce facteur multiplicateur s'élève à 2,3.

1.4.2 Types d'impact

Impact frontal

Il nous est difficile de compiler les résultats représentant le niveau d'efficacité de la ceinture de sécurité des diverses études dans un seul et même tableau pour les raisons déjà citées. De plus, nous faisons face à un nouveau problème : le manque d'effectif lorsque nous analysons l'efficacité de la ceinture selon la classification AIS. C'est pourquoi, en certaines occasions, il est très "délicat" de tirer des conclusions de catégories peu représentées. Cette situation, relativement fréquente, nous amène souvent à considérer une analyse plus globale en évaluant simplement la réduction du taux de mortalité avec le port de la ceinture. L'étude de Cesari et al. (1981) a opté pour ce dernier type de calcul[1]. Ils obtiennent les résultats suivants : pour les conducteurs, le taux de mortalité est réduit d'un facteur de 3,61 selon les données de l'Organisme National de Sécurité Routière (O.N.S.E.R.) et de 2,12 selon celles de l'Association Peugeot-Renault (A.P.R.); pour les passagers avant, ces facteurs sont respectivement de 3,86 et de 2,52.

À partir des résultats bruts de Cesari et al., nous avons calculé des taux d'efficacité selon la méthode présentée plus tôt. Ces nouveaux résultats apparaissent au tableau 3.

---

[1] $\frac{\text{Proportion de tués parmi les non-ceinturés}}{\text{Proportion de tués parmi les ceinturés}}$

Tableau 3 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité chez les occupants avant ayant subi une blessure mortelle en collision frontale.

FONCTION	O.N.S.E.R.	A.P.R.
conducteur	-72,3	-52,8
passager avant	-74,1	-60,3

Source : Calculs effectués à partir de l'étude de Cesari et al. (1981)

L'examen de ces taux indique que, grâce au port de la ceinture, lors d'une collision frontale, les passagers avant échappent plus souvent aux blessures mortelles que les conducteurs. L'efficacité de la ceinture est donc plus grande chez les passagers prenant place à l'extrême droite de la banquette avant. Comme les auteurs le précisent "l'influence du heurt contre le volant et la colonne de direction, et la dissymétrie vers la gauche de la majorité des chocs frontaux expliquent cette différence : ainsi le passager dispose plus souvent que le conducteur d'un volume suffisant pour permettre au système de retenue de fonctionner correctement" (Cesari et al., 1981).

Pour sa part, l'étude de Huelke et al. (1977) évalue le niveau d'efficacité de la ceinture de sécurité selon l'Overall AIS - (O-AIS) assigné à la victime. Selon la source de données analysée, Huelke obtient les résultats présentés au tableau 4.

Tableau 4 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité selon la gravité des blessures et le type de ceinture, collision frontale.

	Ceinture ventrale		ventrale et baudrier	
O-AIS	CPIR[1] %	RSES %	CPIR %	RSES %
0	+59,2	+15,8	+48,4	+42,1
1	- 1,2	- 2,7	+ 6,2	-24,2
2	-20,2	-37,2	- 3,1	-55,3
3-5	-25,4	-62,1	-47,4	-48,3
Mort	-41,9	-28,6	-77,4*	-57,1*
Nombre de sujets ceinturés[2]	938	617	215	872

Source : Huelke et al. (1977), tableau 4.

* moins de 5 occupants dans ce groupe

1 Les données retrouvées dans les fichiers du CPIR (Collision Performance Injury Report) sont biaisées vers des collisions et des blessures plus sévères que celles appartenant au fichier RSES (Restraint System Effectiveness Study). Ces dernières représentent un meilleur échantillon des accidents qui surviennent sur la route.

2 Nombre de sujets non ceinturés : CPIR:3950, RSES:2654.

On remarque dans ce tableau qu'il y a une augmentation marquée de l'indice pour "sans blessure apparente (0)" surtout avec l'utilisation de la ceinture ventrale munie d'un baudrier. Il y a, au même moment, réduction du niveau des blessures de O-AIS 3-5. De plus, il y a une importante baisse de la mortalité dans les deux fichiers de données pour les porteurs de la ceinture ventrale munie d'un baudrier. Toutefois, on ne peut tirer de conclusions fermes puisque dans chacun des cas, il y a moins de 5 occupants.

Mentionnons enfin l'étude de Shiels et Watson (1975) qui a le mérite d'aborder la question sous un angle différent. Ces auteurs ont d'abord procédé à une classification des types de collisions selon la configuration et l'étendue des dommages matériels (évaluée selon un code de déformation). Ensuite, à partir de plus de 5 000 accidents réels, ils ont mis en relation la gravité des blessures subies par les occupants ceinturés et non ceinturés en fonction du type et de la gravité des collisions. Parmi les collisions frontales, ils ont sélectionné celles survenant entre un véhicule automobile et un mur de brique (collision réputée pour être la plus violente). Il en ressort que les occupants ceinturés n'ont pas de blessures excédant un AIS de niveau 3 lorsque l'écrasement du véhicule n'atteint pas le pare-brise. Si, par contre, l'étendue des dommages matériels parvient jusqu'à la marque 6 et plus, ce qui coincide avec la pénétration de l'habitacle (voir figure 2), alors on observe une augmentation rapide de la gravité des blessures. Pour les passagers non ceinturés, les blessures dont la gravité excède un AIS de niveau 3 surviennent dès que l'étendue des dommages matériels atteint la marque 3 ou 4. Il faut préciser que l'âge de la victime influence les résultats[1].

Impact latéral

Initialement, la ceinture de sécurité a été conçue de façon à offrir une meilleure protection à l'occupant en collision frontale puisque ce type de choc est celui le plus souvent rencontré. Par contre, les chocs latéraux viennent en deuxième position et ils sont réputés pour être plus dévastateurs (Cesari et al., 1981). Comme dans les cas de retournements, la ceinture de sécurité diminue drastiquement les risques d'éjection qui sont

---

[1] L'étude quantifie les âges de la manière suivante : 20 ans, 40 ans et 60 ans. Elle ne précise toutefois pas s'il s'agit d'âge exact ou d'intervalles d'âge.

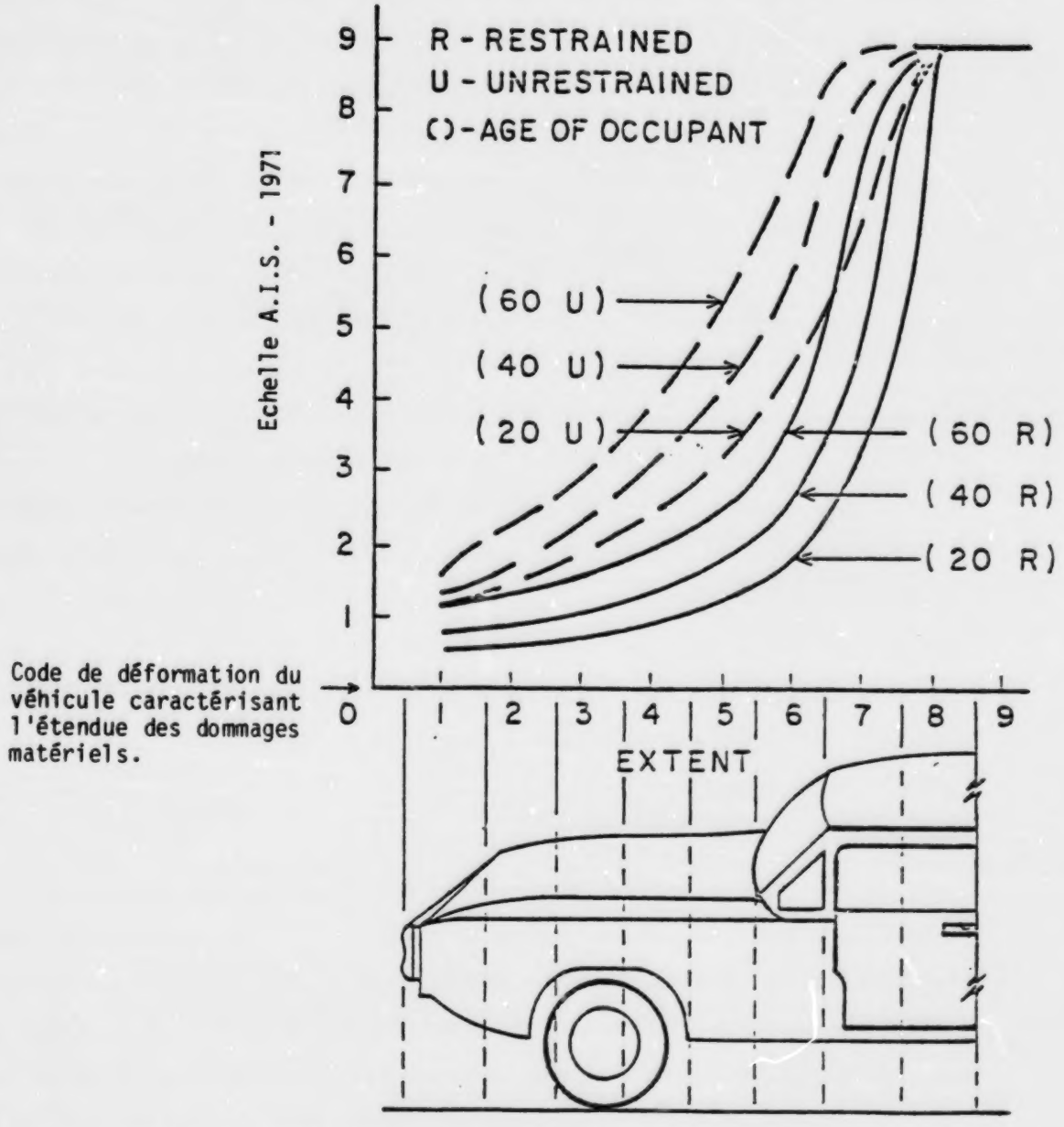


Figure 2 : Prédictions de la gravité des blessures des occupants selon l'âge et le port de la ceinture en fonction de l'étendue des dommages matériels du véhicule, collision frontale.

Note : Figure reproduite de l'étude de Shiels et Watson (1975). Il est à noter que nous avons ajouté les titres des échelles utilisées, ceux-ci n'étant pas mentionnés sur la figure originale.

mortels en choc latéral dans une proportion de 1:3. On estime qu'au moins un occupant non ceinturé sur 7 est éjecté lors d'un impact latéral. Le taux de mortalité des occupants non éjectés est de 4 à 5 fois moindre que celui des personnes éjectées et à peine inférieur pour les occupants ceinturés que pour les non ceinturés (Cesari et al., 1981).

L'étude de Fayon et al. (1979) estime que le port de la ceinture divise par 1,74 le risque d'être tué parce qu'il évite l'éjection. De plus, il réduit les blessures graves survenant à la suite de la projection des occupants situés du côté opposé au côté heurté.

Impact arrière

Comme pour les collisions frontales, Shiels et Watson (1975) ont étudié la relation qui existe entre la gravité des blessures subies par les occupants et les dommages matériels du véhicule lors de collision arrière survenant entre un véhicule et un mur de brique (BDEW). Cette fois, les auteurs ne tiennent pas compte du port de la ceinture chez les occupants puisqu'ils comparent les banquettes à un système de sécurité passif dans ce type d'impact. La conclusion est la même : la gravité des blessures augmente rapidement lorsque l'habitacle est pénétré. Pour sa part, l'étude de Hobbs (1978) précise que les blessures dont la gravité est plus élevée que AIS 2 sont rares dans ce type d'impact et ce, que la ceinture de sécurité soit portée ou non chez les occupants prenant place sur la banquette avant du véhicule. Toutefois, en regardant ces résultats de plus près (tableau 5), on peut remarquer un plus fort pourcentage d'indemnes chez les ceinturés.

Tableau 5 : Distribution (%) des occupants avant selon la gravité des blessures et selon le port ou non de de la ceinture de sécurité, collision arrière.

	Indemne (AIS 0) %	Blessures mineures ou modérées (AIS 1-2) %	Blessures sévères et fatales (AIS 3-6) %
Non ceinturé	44	54	2
Ceinturé	52	48	0

Source : Hobbs (1978), tableau 6

Retournement

Comme il est spécifié dans l'étude de Cesari et al. (1981), "le retournement peut être considéré comme un mouvement anormal de grande amplitude du véhicule qui n'est généralement pas associé à un choc violent". Toutefois, la ceinture de sécurité s'avère très efficace car elle réduit considérablement les chances d'être éjecté, ce qui généralement est fatal pour l'occupant, dans une proportion de 1:2. De plus, ¼ des individus éjectés du véhicule sont sévèrement blessés; aucun n'est retrouvé indemne. C'est ce qui ressort de l'analyse des données du C.P.I.R. de l'étude de Huelke et al. (1977). Pour sa part, Hobbs (1978) n'estime qu'à un peu plus du quart les occupants éjectés qui succombent à leurs blessures; 32% des survivants parmi ceux-ci subissent des blessures graves (AIS 4-6) alors que parmi les non éjectés, cette proportion s'établit à seulement 2% chez les non-ceinturés et à 0,2% chez les ceinturés. Selon Fayon et al. (1979), le port de la ceinture évite l'éjection et divise par près de 5 le risque global d'être tué. Selon l'étude de Cesari et al. (1981), la mortalité comparée en retournements montre un indice d'efficacité[1] de la ceinture équivalente à -57,8% avec les données de O.N.S.E.R., et -79,8% avec celles de l'A.P.R.

[1] Calculs effectués selon la méthode présentée à la page 9.

Le tableau 6 illustre les résultats obtenus dans l'étude de Huelke et al. (1977) pour les occupants éjectés et non éjectés provenant du fichier C.P.I.R.; le petit nombre d'occupants ceinturés du fichier de données R.S.E.S. (Calspon Restraint System Effectiveness Study) en cas de retournement n'a pas permis de calculer le rendement de la ceinture à partir de cette source.

Tableau 6 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité lors d'un retournement selon le degré AIS et le type de ceinture.

	C.P.I.R. Collision Performance and Injury Report*	
	Ceinture ventrale	ventrale et baudrier
0-AIS	%	%
0	+129,9	+54,5
1	+23,9	+67,0
2	+ 6,9	-35,8
3-5	-52,3	-50,6
Mort	-63,8	-91,0

Source : Huelke et al. (1977), tableau 12

* investigations en profondeur, 39 équipes - HSRI - University of Michigan

On y retrouve une réduction importante de la mortalité (ceinture ventrale : -63,8%, ventrale et baudrier : -91,0%). Nous observons aussi une baisse appréciable des blessures graves (0-AIS 3-5). La ceinture ventrale semble être plus efficace que l'autre type de système de retenue en augmentant la proportion de "sans blessure apparente", par contre le système ventrale et baudrier évite davantage le risque d'être tué (-91% versus -63,8%).

1.4.3 Blessures selon les régions corporelles

Quelques études se sont attardées à l'influence de la ceinture de sécurité sur les blessures selon les régions corporelles. On y découvre que

c'est la tête qui profite le plus du port de la ceinture de sécurité. C'est ainsi que l'on affirme que ce dispositif divise par 9 le risque de lésions graves ou mortelles à la tête pour les passagers avant impliqués dans une collision frontale (Fayon et al., 1979). Selon l'étude de Huelke et al. (1977), les blessures de cette région atteignant un degré AIS 3-5 (données du CPIR) sont réduites de 71% grâce au port de la ceinture ventrale munie d'un baudrier lors d'une collision similaire (toutefois, on retrouve moins de cinq occupants dans cette catégorie). Pour leur part,Cesari et al. (1981) estiment que pour tous les types de collisions réunis, le port du système de retenue divise environ par 2 les blessures graves (AIS 3,4,5) de la tête des conducteurs et par 4 celles des passagers avant. Les auteurs expliquent cette différence d'efficacité selon la fonction des occupants dans le véhicule par la présence du volant qui augmente les risques de heurt à la tête.

La ceinture de sécurité n'exerce pas la même influence sur toutes les régions corporelles. Ainsi, l'étude de Fayon et al. (1979) révèle que la présence de la ceinture n'affecte en rien les blessures au niveau du cou. Cependant Abel (1983) estime que les douleurs au cou apparaissent dans un délai de quelques semaines après l'accident. D'après Dean (1987) le diagnostic "entorse cervicale" serait sous-représenté. Ruterford et al. (1985) et Hobbs (1978) ont observé une augmentation du nombre de douleurs au cou chez les porteurs. Ce ne sont toutefois que des traumatismes légers ou modérés (AIS 1-2). Par contre, chez les non-ceinturés, on retrouve un plus grand nombre d'occupants ayant reçu des blessures de niveau AIS 3-6.

De par le design de la ceinture de sécurité, le thorax et le bassin sont les régions qui supportent l'essentiel des efforts de retenue au moment de l'accident. "Il arrive donc qu'un occupant subisse quelques fractures de côte lorsque la variation de vitesse est importante et le niveau de décélération élevé" (Fayon et al., 1979). Malgré tout, la ceinture offre

une protection qui se traduit par une réduction des blessures de la région thoracique qui, tout en étant présente chez les passagers avant, est plus marquée chez les conducteurs pour lesquels elle divise par 3 les blessures graves (Cesari et al., 1981). Le risque de fracture du bassin avec déplacement (niveau AIS : 3 et plus) est divisé par plus de 4 grâce au port de la ceinture de sécurité (Fayon et al., 1979).

Selon Atlas et al. (1984), le port de la ceinture a amené une diminution du nombre des atteintes des organes pleins de l'abdomen. Leur série révèle 86,5 % des lésions gastro-intestinales. On note également que malgré les lésions dues au sous-marinage[1], le risque de blessures abdominales pour les ceinturés n'est pas plus élevé que pour les non-ceinturés (Fayon et al., 1979). Une autre étude souligne qu'il y a une baisse de 62% des blessures de gravité AIS 3-5 grâce à la ceinture ventrale munie d'un baudrier au moment d'une collision frontale (données du C.P.I.R.) alors qu'il n'y a pas de changement lorsque l'occupant porte simplement une ceinture ventrale (Huelke et al., 1977).

Selon le code AIS, une blessure aux membres supérieurs ou inférieurs ne peut obtenir une cote plus élevée que 4. La survie de l'individu n'est donc pas directement mise en jeu même si la lésion est réputée pour être sévère. Le port de la ceinture permet d'abaisser ce niveau de gravité dans une proportion de 21% pour les membres supérieurs lorsque la ceinture ventrale est portée en collision frontale et jusqu'à 50% pour les membres inférieurs pour le même type de ceinture (données du C.P.I.R., Huelke et al., 1977). Le manque d'effectif des blessés graves portant la ceinture avec baudrier a empêché les chercheurs de faire une analyse statistique fiable.

---

[1] Sous-marinage : compression de la paroi abdominale résultant d'un mauvais fonctionnement des ceintures de conception moins récente : la sangle sous-abdominale remonte sur l'abdomen au cours du mouvement que fait l'occupant vers l'avant alors que, normalement, elle doit prendre et maintenir son appui sur les os du bassin. (Fayon et al., 1979)

Les blessures survenant en cas de retournement du véhicule sont réduites considérablement grâce au port d'un système de retenue (Huelke et al., 1977). La mortalité suite à une blessure à la tête diminue d'au moins 50% selon le type de ceinture et est complètement éliminée lorsque l'on considère la région cervicale (données du C.P.I.R.). Pour les autres régions corporelles, il y a aussi un avantage certain en faveur de la ceinture puisque les proportions d'indemnes et de blessés mineurs se gonflent considérablement.

1.4.4 Divers modèles de ceintures

L'évaluation de l'efficacité de la ceinture peut être inexacte si cette dernière n'est pas utilisée de façon adéquate. Certaines blessures peuvent être attribuées au port de la ceinture, quant en réalité elles devraient être associées à une mauvaise utilisation de la ceinture. La protection offerte par la ceinture lors d'une collision peut être compromise en incluant le siège, ou même en laissant un jeu de la sangle sur le corps ou encore en déviant la direction assignée du baudrier. Peu de chercheurs se sont attardés sur les causes de blessures reliées à une mauvaise qualité de port en accidents réels (NTSB, 1988; Sato, 1987; States et al., 1987).

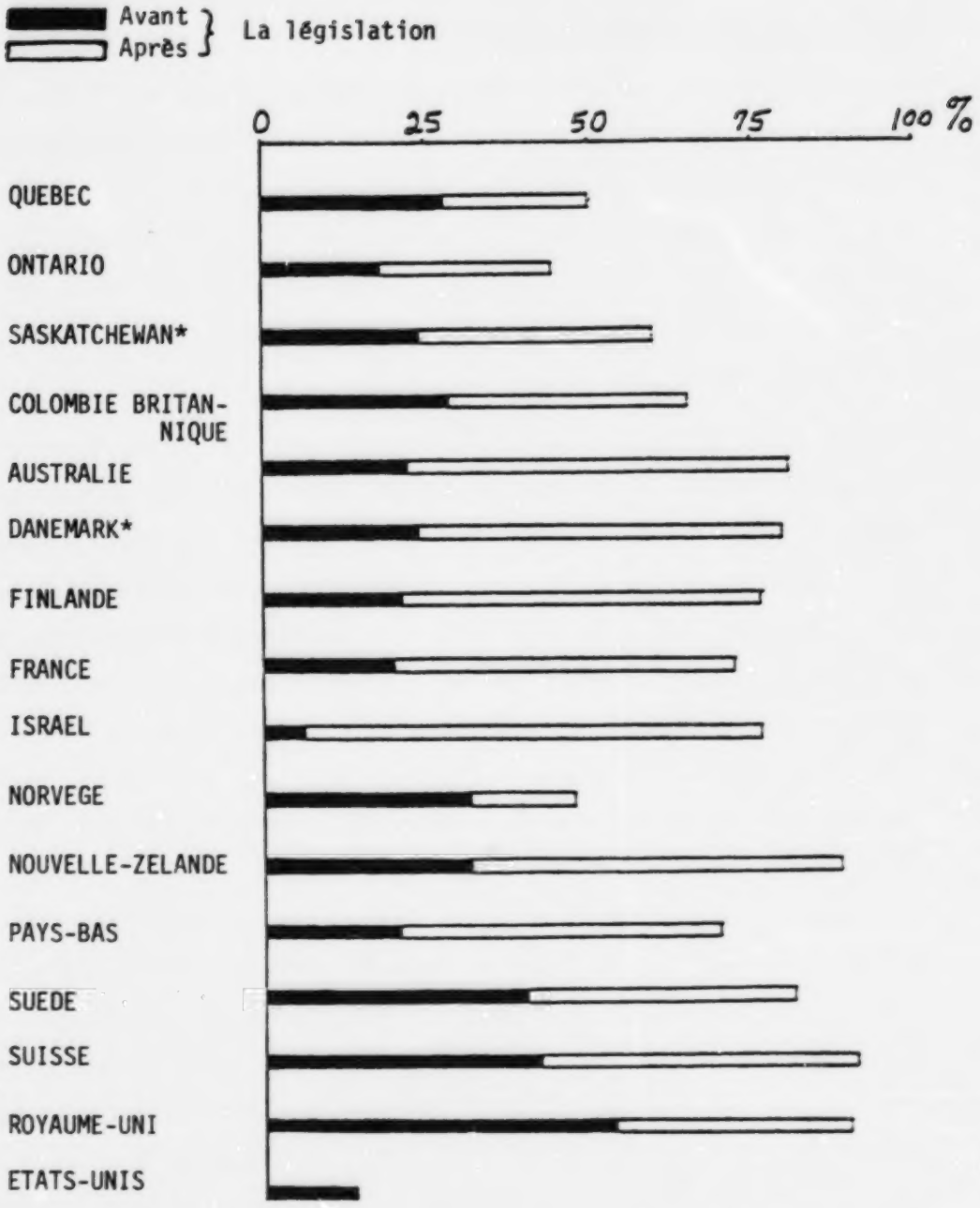
Il faut considérer également que divers types de ceintures sont en usage : ceintures statiques, ceinture en 3 points avec ou sans enrouleurs, ceintures avec le dispositif "Tension release device" qui n'ont pas une force de rappel automatique. Lorsque les dernières sont appliquées sur un occupant qui bouge, il se crée une élongation de la ceinture que l'occupant oublie de réajuster de sorte que, lors d'un impact, la ceinture bloque trop loin pour protéger et il frappe avec sa tête et son thorax les parties dures du véhicule. Mitzkus et Eyrainer (1984) et NHTSA (1988) ont montré à l'aide d'un nombre limité d'essais expérimentaux sur glissières d'impact (crash tract) que les ceintures pourvues du dispositif "Tension release device" sur le baudrier n'offrent pas la même protection de la tête que d'autres modèles.

1.5 Port de la ceinture de sécurité

D'après les résultats obtenus dans les études mentionnées dans la section précédente, nous serions portés à croire que le taux de port de ce système de retenue est élevé puisqu'il a été qualifié de mesure la plus efficace et la moins onéreuse pour réduire le nombre de victimes d'accidents de la route. Malheureusement, l'examen de diverses études sur le port de la ceinture de sécurité démontre que nous n'obtenons pas toute la participation escomptée.

Certains pays imposent légalement le port de la ceinture de sécurité. Selon l'étude de Charron et Bisson (1982), nous en retrouvions 32 en 1982 (33 selon Grimm en 1984). Les États-Unis ont été lents à adopter une telle législation. De plus, selon la législation en vigueur, les automobilistes peuvent, s'ils ne portent pas la ceinture, être passibles de sanction s'ils sont interceptés par un policier. Malgré cette possibilité, le taux de port n'atteint pas le niveau désiré, soit 100%, et varie beaucoup selon les pays. Les tableaux 7 et 8, reproduits de cette étude, donnent les taux de port de la ceinture avant et après l'instauration de la législation selon que cette législation prévoit ou non des sanctions. Dans les pays où l'obligation du port de la ceinture prévoit des sanctions pour les contrevenants (tableau 7), on remarque que le taux de port de la ceinture a augmenté de façon appréciable après l'instauration de la loi. Par ailleurs, on a dénombré peu de pays où l'obligation n'est pas assortie de sanctions (tableau 8), il est donc difficile de tirer des conclusions. Le seul pays pour lequel l'information est disponible, l'Allemagne de l'Ouest, montre qu'entre 1975 et 1979, il y a eu une hausse appréciable du port de la ceinture mais, étant donné l'intervalle de temps considéré, il devient hasardeux d'associer cette augmentation à l'instauration de la loi seulement.

Pour les pays où le port était encore volontaire en 1979, en autres les États-Unis et le Royaume-Uni, les taux se maintenaient à un plus faible niveau (tableau 9). Depuis, la mise en vigueur d'une législation



* Pour tous les pays sauf ceux avec un *, il s'agit d'une approximation d'un taux global basée sur la moyenne des taux disponibles.

Graphique 1 : Taux de port de la ceinture (%) avant et après la législation

Tableau 7 : Taux de port de la ceinture de sécurité avant et après la législation dans les pays où le port est obligatoire avec sanctions.

Pays ou État	Taux de port de la ceinture		Source d'information
	Avant la législation	Après la législation	
Québec	23-31% (1976)	42-57% (1976)	Robertson (1978)
Ontario	4-32% (1975)	25-64% (1976)	Robertson (1978)
Saskatchewan	24% mai (1977)	60% mai (1978)	Shiels (1978)
Colombie Britannique	33%c 24%p avril (1977)	73%c 58%p mars (1978)	American Seat Belt Council
Australie	19-25%	79-83% (1974)	Cohen et al. (1976)
*Belgique	17%c	87%c	Bérard-Andersen (1978)
Danemark	24%	80% avril (1976)	Due (1977)
Finlande	30%(1) 23%(2) 9%(3) (1975)	64%(1) 52%(2) 37%(3) (1976)	Oranen (1977)
*France	20% (1973)	95%(1) 50%(3) (1980)	American Seat Belt Council
Israël	6%	77%(1975) 83%(1976) 70%(1977)	Hakkert et al. (1980)
Luxembourg	15%(3)c	non disponible	Bérard-Andersen (1978)
Norvège	16-20%(3) (1975)	36-29%(3) (1975)	Johanessen & Pulley (1977)
	39-51%(4) (1976)	67-57%(4) (1976)	
Nouvelle-Zélande	30%(3) 33%(4) (1971)	87%(3) 91%(4) (1975)	Toomath (1977)
Pays-Bas	12-15%(3) (1974)	60-70%(3) (1976)	
	25-30%(4) (1974)	80%(4) (1976)	SWOV (1976)

(se continue sur page suivante)

(suite) Tableau 7 : Taux de port de la ceinture de sécurité avant et après la législation dans les pays où le port est obligatoire avec sanctions.

Pays ou État	Taux de port de la ceinture		Source d'information
	Avant la législation	Après la législation	
Porto Rico	4% (1973)	35%(1974) 6%(1979)	American Seat Belt Council
Suède	40%	78-85% (1977)	Johanessen & Pully (1977)
Suisse	35-49%	87-95%(selon la région)	Johanessen & Pully (1977)

N.B. c : conducteur;
p : passager;
(1) autoroutes;
(2) routes semi-urbaines;
(3) centres urbains;
(4) rural

Sources : Hakkert, A.S., D.M. Zaidel et E. Sarelle, Patterns of Safety Belt Usage Following Introduction of a Safety Belt Wearing Law in Accident Analysis and Prevention, Vol. 13, no.2, June 1981.

* Journal of Safety Research, NCS, Vol 9 no 2 (June 1977) in Safety Belt Usage Attitude Study, NHTSA, Feb. 1979.

Note : 1) Tableau reproduit de l'étude de Charron et Bisson (1982).

2) Ailleurs que dans la colonne source d'information, l'année indiquée entre parenthèses est celle au cours de laquelle a été effectuée la collecte de données.

Tableau 8 : Taux de port de la ceinture de sécurité avant et après la législation dans les pays où le port est obligatoire sans sanction.

Pays	Taux de port de la ceinture		Source d'information
	Avant la législation	Après la législation	
Autriche	non disponible	25%(3) 50%(4) 60%(1)) (1976) 20%(3) 30%(4) 50%(1) (1978)	American Seat Belt Council
Allemagne de l'Ouest	22%(3) 40%(4) 64%(1) (1975)	45%(3) 67%(4) 85%(1) (1979)	American Seat Belt Council
Japon	non disponible	21%c 17%p(1) 13%c 9%p(3) (1979)	American Seat Belt Council

N.B. : c : conducteur
p : passager
(1) autoroutes
(2) routes semi-urbaines
(3) centres urbains
(4) rural

Note : Tableau reproduit de l'étude de Charron et Bisson (1982)

Tableau 9 : Taux de port de la ceinture de sécurité dans des pays au moment où le port était volontaire* en 1979

Pays	Taux de port de la ceinture	Source d'information
États-Unis	11%(1975) 18%(1977) 11%(1979)c	Bérard-Andersen et NHTSA
Royaume-Uni	25%(3) 38%(4) 44%(1) (1977)c	Bérard-Andersen

(1) autoroutes
(2) routes semi-urbaines
(3) centres urbains
(4) rural

Note : Tableau reproduit de l'étude de Charron et Bisson (1982)

* Au Royaume-Uni, depuis le 31 janvier 1983, une loi oblige le port de la ceinture de sécurité.

* En 1984, l'État de New York a promulgué une loi sur le port obligatoire de la ceinture; d'autres ont suivi depuis.

au Royaume-Uni prenant effet le 31 janvier 1983 a fait progresser ces taux considérablement. Selon un rapport (Scott et Willis, 1985), le taux de port de la ceinture se situait autour de 40% environ tout au long de 1982; en janvier 1983, il atteignait 50% (sans doute à cause de l'anticipation de la loi par certains conducteurs) et en février 1983, il grimpait à plus de 90%; ce haut niveau s'est maintenu en 1984. Aux États-Unis, l'État de New York a été le premier, à l'automne 1984, à promulguer une loi rendant obligatoire le port de la ceinture. D'autres États comme le Michigan et l'Illinois ont emboîté le pas; d'autres encore se préparent à passer une telle législation.

Au Québec, le port de la ceinture de sécurité est obligatoire, depuis août 1976, pour les occupants prenant place à l'avant d'un véhicule de promenade. Depuis 1981, la Régie de l'assurance automobile procède à tous les deux ans à l'évaluation de l'utilisation de ce système de retenue dans chaque région du Québec. Cette évaluation utilise l'observation sur route comme instrument de mesure (Paquet, 1982; Simard, 1983; RAAQ, 1985). Avant cette date, nous disposons toutefois d'évaluations de même nature en provenance des enquêtes pan-canadiennes effectuées par Transports Canada. Ainsi selon Transports Canada, pour le Québec, le taux de port de la ceinture de sécurité chez les conducteurs s'établissait à 42,6% en 1979 et à 39,0% en 1980. (Transports Canada, feuillet L.T.P. 2436-8202 (F)). Avant la mise en place de l'évaluation par observation, des chercheurs de la Régie avaient néanmoins procédé à certaines estimations du port de la ceinture (Charron et Bisson, 1982). En utilisant les rapports d'accidents complétés par les policiers, ils ont établi les pourcentages de conducteurs portant leur ceinture parmi l'ensemble des conducteurs impliqués dans un accident. Ainsi, on trouvait pour 1978 et 1979 des proportions de 61,2% et de 62,9% alors qu'en 1980, cette proportion chutait à 36,2% (ces

proportions excluant les catégories de port de ceinture non précisé). Si ces résultats sur l'utilisation de la ceinture sont difficilement comparables à ceux de Transports Canada du fait qu'ils ne concernent que les conducteurs accidentés alors que Transports Canada porte son attention à tous les conducteurs observés sur route, qu'ils soient accidentés ou non, ils sont également difficilement comparables dans le temps du fait de la variation de l'importance de la catégorie de port non-précisé. En effet, alors qu'en 1978 et 1979, cette catégorie représente environ 10% des conducteurs impliqués dans un accident, en 1980 elle en regroupe près de la moitié (47%). La perte d'information sur le port de la ceinture en 1980 est redevable à de nouvelles directives concernant les rapports d'accidents : pour les accidents avec dommages matériels seulement, les policiers ne sont plus tenus d'indiquer le port ou non de la ceinture de sécurité. Ainsi, si l'évaluation de Charron et Bisson pour 1980 (36,2%) se rapproche de celle de Transports Canada pour la même année (39,0%), on ne peut cependant pas en tirer de conclusion.

Les évaluations effectuées par la RAAQ depuis 1981 se prêtent bien, quant à elles, à une comparaison avec celles de Transports Canada. En effet, les deux organismes empruntent la même méthode de collecte de données : des observateurs postés à des emplacements précis sur les routes du Québec, à certaines périodes précises durant la journée, notent diverses caractéristiques des occupants des véhicules circulant sur les routes et mentionnent s'ils portent ou non la ceinture de sécurité. Ce genre d'évaluation présente en quelque sorte une photographie de la situation à un moment et à un endroit bien précis. Il faut noter cependant que les résultats présentés au tableau 10 ne sont pas exempts de biais entre eux puisque, pour chacune de ces évaluation, les lieux et les moments choisis peuvent différer.

Tableau 10 : Taux de port de la ceinture de sécurité (%) chez les conducteurs, Québec

Source \ Année	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987 mai	1987 nov.	1988 mai
Transports Canada											
. routes urbaines	42,6	39,0	40,7	67,5	60,4	54,3	53,4	67,7	85,8		
. routes rurales				63,4	64,5	47,6	55,6	56,7	85,4		
R.A.A.Q.											
. milieu urbain			39,3		60,1		50,8		66,8	79,2	77,1
. autoroutes et routes principales			59,4		73,9		65,3		79,8	84,7	87,1

Source : Transports Canada, feuillet TP 2436 - CL 8301 (F) à CL 8802 (F), RAAQ 1985 et renseignement reçu au téléphone par Mme Lépine.

On constate d'abord au tableau 10 que les évaluations conduites par la RAAQ donnent des taux de port de la ceinture plus élevés que ceux relevés par Transports Canada. On remarque toutefois que, dans les deux études, les taux du port de la ceinture suivent un profil semblable au cours des années. Le taux de port de la ceinture, relativement stable chez les conducteurs québécois entre 1979 et 1981, a grimpé brusquement en 1982 et a décliné légèrement jusqu'en 1985 pour remonter par la suite. Les évaluations de la RAAQ permettent de constater également un niveau d'utilisation de la ceinture plus élevé sur les autoroutes et routes principales qu'en milieu urbain. Cette constatation est valable également pour les passagers avant bien que ces derniers, comparativement aux conducteurs, utilisent moins fréquemment le système de retenue (tableau 11).

Tableau 11 : Taux de port de la ceinture de sécurité (%) chez les passagers avant (près de la portière seulement), Québec.

Année / Catégorie de route	1981	1983	1985	1987 mai	1987 nov.	1988 mai
. Milieu urbain	32,8	52,0	44,3	60,6	75,5	87,1
. Autoroutes et routes principales	50,6	65,5	59,0	73,4	81,6	80,6

Source : RAAQ (1985 et renseignement reçu au téléphone par Mme Lépine).

L'évaluation du port de la ceinture peut également être obtenue grâce à des enquêtes par questionnaire. Nous avons relevé deux enquêtes de ce genre pour le Québec. Les résultats apparaissent au tableau 12.

Tableau 12 : Taux de port de la ceinture de sécurité (%) chez les occupants avant, selon le sexe et la fonction (s'il y a lieu) à partir de deux enquêtes, Québec.

SOURCE / Date de l'enquête	RAAQ (mars 1983)	SONDAGE OMNIBUS (novembre 1982)		
Fonction / Sexe	occupants avant	occ. avant	conducteur	passsager
Femme	83,7	82,3	83,4	81,8
Homme	75,3	73,3	75,1	66,4
Total	79,2	78,3	78,9	77,7
Nb de sujets	3 452	4 208	2 194	2 014

Source : Calculs effectués à partir de résultats présentés dans les deux rapports suivants : RAAQ, 1983 (p. 3-10 et 4.2) et Laberge-Nadeau, C. et al., 1984 (annexe D).

Note : Seuls les répondants ayant répondu TOUJOURS à la question sur le port de la ceinture sont comptabilisés au numérateur dans le calcul du taux de port. Les autres catégories de réponses (LA PLUPART DU TEMPS ou SOUVENT, RAREMENT et JAMAIS) déterminent les individus non porteurs à l'égard du calcul effectué ici.

Les deux enquêtes effectuées à quelques mois d'intervalle montrent des résultats semblables (tableau 12). Le niveau d'utilisation de la ceinture s'établit aux environs de 80% dans les deux cas, et les femmes portent plus fréquemment leur ceinture que les hommes. Le sondage omnibus révèle un taux de port de la ceinture à peine supérieur chez les conducteurs que chez les passagers avant. On trouve aussi dans ce sondage (résultats non présentés dans le tableau) que, quels que soient le sexe ou la fonction dans le véhicule, les occupants portent plus fréquemment leur ceinture quand ils circulent hors de la ville qu'en milieu urbain, ce qui corrobore les évaluations obtenues par observation. Toutefois, comparativement aux évaluations par observation, on constate aussi que lorsqu'on interroge les gens directement à domicile sur le port on non de la ceinture, on obtient des résultats supérieurs à ceux obtenus par observation sur route. Ainsi, chez les conducteurs, on trouve en 1983 dans l'évaluation par observation de la Régie des taux de 60,1% en milieu urbain et de 73,9% sur les autoroutes et routes principales alors que le sondage omnibus de novembre 1982 révèle des proportions de 74,1% en ville et de 81,2% hors de la ville. Les deux méthodes de collecte ont certes chacune leurs faiblesses mais il importe de souligner que les différences entre les deux méthodes portent essentiellement sur l'appréciation du niveau d'utilisation, les variations selon diverses caractéristiques allant dans le même sens quelle que soit la méthode utilisée.

Outre les études dont le but spécifique est de déterminer le taux de port de la ceinture de sécurité, certains chercheurs orientent leurs recherches vers la compréhension des attitudes des occupants du véhicule face à la ceinture de sécurité. Pour ce faire, ils doivent la plupart du temps demander la participation de la population afin que soient complétés des questionnaires assez détaillés.

L'enquête de la RAAQ (RAAQ, 1983) dont il a été fait mention plus tôt visait cet objectif plus large. On voulait faire le bilan des connaissances, habitudes avouées, perceptions ou attitudes de la population québécoise à l'égard de l'utilisation des dispositifs de sécurité. De plus, on avait comme but de dégager les profils socio-économiques des personnes porteuses et non porteuses de la ceinture de sécurité. Un échantillon de 6475 personnes choisies aléatoirement parmi la population québécoise inscrite sur la liste électorale de juillet 1981 a été sélectionné. Un questionnaire leur a été envoyé par la poste en février 1983; 3487 personnes y ont répondu, soit 53,9%. Outre les résultats sur l'utilisation de la ceinture présentés plus tôt, il ressort de cette étude que :

- la majorité des répondants sont titulaires d'un permis de conduire (86,2%) et que parmi ceux-ci, 34,4% ont suivi un cours de conduite
- 12,3% des répondants ont déjà été impliqués dans un accident de la route; une majorité d'entre eux (82,6%) estime que le port de la ceinture de sécurité leur a sauvé la vie ou évité des blessures
- les trois quarts des répondants ont une bonne connaissance de la population visée par l'obligation du port de la ceinture et des sanctions prévues pour les contrevenants
- les cours de conduite ne semblent pas influencer l'utilisation de la ceinture de sécurité puisque, que les personnes aient suivi ou non un tel cours, le taux d'utilisation de la ceinture demeure pratiquement le même
- les personnes qui déclarent qu'elles utilisent toujours ou souvent la ceinture de sécurité invoquent les raisons suivantes : la sensation d'être en sécurité (49,0%), la loi qui en oblige le port (24,6%), l'efficacité de la ceinture (9,4%), la crainte de payer l'amende (9,4%)

- 7,2% des répondants déclarent qu'ils ne portent jamais ou rarement la ceinture et ce, principalement, par principe (26,1%), par oubli ou négligence (22,9%), parce que le baudrier serre le cou ou la poitrine (18,1%), parce qu'ils ont une exemption médicale (10,6%)
- plus de 70% des personnes circulant avec de jeunes enfants déclarent qu'elles seraient en faveur d'une nouvelle législation qui obligerait les parents d'enfants de moins de cinq ans à les installer dans un siège d'auto. Toutefois, seulement 37,5% des personnes circulant avec un enfant de moins de cinq ans ont déclaré posséder un siège d'auto pour enfant mais alors l'enfant l'utilise dans la majorité des cas (93,2%). Chez ceux qui ne possèdent pas de siège d'auto pour enfant, 65,6% déclarent que l'enfant porte la ceinture de sécurité.
- parmi les répondants qui circulent avec un enfant de moins de cinq ans et possèdent un siège d'auto, ceux qui l'utilisent invoquent des raisons relatives à la sécurité de l'enfant alors que ceux qui ne l'utilisent pas invoquent principalement que l'enfant refuse d'y prendre place. Les personnes qui ne possèdent pas de siège d'auto considèrent que ce n'est pas nécessaire dans 54,4% des cas ou que l'enfant refuserait d'y prendre place (29,9%).

Cette étude n'a cependant pas permis de dégager les profils des personnes porteuses ou non porteuses de la ceinture de sécurité. Les écarts entre les divers sous-groupes examinés étant faibles, les auteurs ne peuvent que noter les faits suivants : les femmes portent un peu plus la ceinture que les hommes, les jeunes de sexe masculin semblent le groupe qui s'attache le moins souvent.

D'autres études ont également tenté de cerner les attitudes des gens vis-à-vis de la ceinture de sécurité. Une étude entreprise en Australie par Wittingslow (1983) visait à faire une investigation sur les facteurs qui

affectent l'usage du port de la ceinture de sécurité chez les enfants. Tout en respectant les critères de sélection – observation directe de véhicules de promenade se rangeant dans le parc de stationnement d'un grand centre d'achat et ayant à son bord au moins un enfant âgé entre 8 et 13 ans (âge estimé selon l'apparence) – les interviewers ont établi selon un questionnaire les antécédents et les connaissances du conducteur au sujet de la ceinture de sécurité. L'année suivante, soit en 1980, un questionnaire adapté s'adressait à des enfants de 9 à 14 ans qui ont été sélectionnés dans des écoles représentant le profil socio-économique de Melbourne. Les résultats de la première étude conduite en 1979 se résume sommairement de la façon suivante :

a) 88% des conducteurs portaient leur ceinture;

b) 70% des conducteurs ne connaissaient pas la loi régissant le port de la ceinture chez les enfants de moins de 7 ans;

c) 60% des conducteurs ne connaissaient pas la loi régissant le port de la ceinture chez les enfants de 8 à 13 ans;

d) seulement 1/3 des personnes interrogées pensaient que, si la loi sur le port de la ceinture n'existait pas, la population utiliserait quand même ce système de retenue;

e) les personnes plus âgées portent plus rarement la ceinture de sécurité (comme mentionné dans l'étude, ce résultat vient à l'encontre de ceux trouvés dans une recherche scandinave de Fhaner et Hane (1975a) et Bohlin (1967));

f) dans 68% des cas, les conducteurs révélaient un sentiment d'insatisfaction face au "design" de la ceinture de sécurité au moment de son utilisation par un enfant.

Dans la deuxième étude, les chercheurs ont pris soin de faire compléter le formulaire distribué en 1979 aux parents des enfants sélectionnés dans une des écoles. Cette démarche permettait de vérifier si les enfants venaient de maisons similaires à celles visitées l'année précédente. Les résultats ont été positifs.

Contrairement à l'hypothèse émise par les autorités de la circulation routière et qui dit que les comportements jugés sécuritaires s'acquièrent graduellement chez les enfants et qu'à l'âge de 14 ans ils portent

régulièrement leur ceinture de sécurité, 40% des enfants âgés de 9-11 ans déclaraient porter leur ceinture contre 31% pour les enfants de 12-14 ans. De plus, pour la vaste majorité d'entre eux (94%), les enfants connaissent les règlements auxquels ils sont assujettis lorsqu'ils circulent à bord d'un véhicule automobile. Ce pourcentage est fort élevé comparativement à celui des parents. Les auteurs attribuent ces résultats aux campagnes publicitaires faites dans les écoles et à la télévision. Aussi, seulement 3% des enfants considèrent que le port de la ceinture de sécurité ne devrait pas avoir lieu. Encore une fois, ce sont les plus jeunes enfants qui reconnaissent, au sein d'un récit sur un accident de la route où les occupants portaient la ceinture, le plus de mérites attribués à ce système de sécurité.

Malgré ces connaissances, le taux de port de la ceinture de sécurité chez les enfants de 8 à 13 ans ne s'élève qu'à 35% contrairement à 90% chez les adultes. Cette étude conclue donc que le seul moyen d'augmenter le nombre d'adeptes est de renforcer la loi. C'est donc dire que les quatre conditions nécessaires pour accroître le taux de port selon une étude de Milne (1978) seraient confirmées :

(I) Rendre disponibles les ceintures de sécurité dans les véhicules automobiles;

(II) Sensibiliser la population du besoin d'un système de retenue;

(III) Imposer par législation le port de la ceinture;

(IV) Renforcer la législation.

Toutefois les opinions restent partagées à cet effet. Malgré l'appui de certains chercheurs (Michigan Transportation Research Institute, l'American Public Health Association et l'American Association for Automotive Medicine), les scientifiques du National Highway Traffic Safety Administration (É-U.) affirmaient en (a) que seules les deux (2) premières conditions sont suffisantes pour atteindre un taux élevé de port de la ceinture de sécurité. Depuis 1984, l'opinion américaine se modifie.

Il n'y a pas qu'au niveau gouvernemental que des actions peuvent être entreprises avec succès. Ainsi, afin d'épauler le programme national du N.H.T.S.A. qui a pour but d'augmenter l'usage de la ceinture de sécurité, la compagnie General Motors a mis sur pied un programme de sensibilisation en faveur du port de la ceinture pour ses employés du Centre technique de Warren au Michigan (Horne et Terry, 1983). Le programme était structuré de façon à répondre à trois objectifs précis :

1. Sensibiliser les employés au port de la ceinture de sécurité pendant une assez longue période (5½ mois) pour que, par la suite, l'habitude de boucler sa ceinture soit prise malgré la cessation du programme.
2. Tester l'efficacité d'une nouvelle sorte de programme de sensibilisation (ce programme prend la forme d'un sweepstake).
3. Si le programme réussit, il pourra servir d'exemple.

Les résultats obtenus ont été fort concluants. Le sweepstake a été responsable d'une augmentation de 34% du port de la ceinture, passant de 36% à 70% pendant les 5½ mois. De plus, environ 1 500 employés ont changé leur habitude en faveur de l'utilisation de ce système de retenue (observations ayant eu lieu 1 mois après la fin du programme). Grâce à ces résultats, ce programme ou une version similaire a été implantée dans d'autres plans de la compagnie General Motors aux États-Unis et même à l'Association des manufacturiers de véhicules motorisés à Détroit. Malheureusement, il a été impossible de mesurer l'impact économique de ce programme puisque, entre autres, la base des dossiers où l'on cumule les heures de travail perdues (congés de maladie) pour les salariés et les journaliers diffère. Malgré tout, un calcul grossier suivant certaines hypothèses a été effectué. Les résultats obtenus se traduisent par une économie s'élevant à environ 26 500 $ par année pour la Corporation et ce, basé sur un coût de 40 000 $/homme-année pour sa rémunération et le coût des bénéfices.

Le programme de sensibilisation instauré par General Motors peut soulever la question suivante : ces programmes peuvent-ils remplacer efficacement la législation qui vise à faire porter la ceinture de sécurité? Les faits rapportés par l'étude Charron et Bisson (1982) et d'autres chercheurs (Trinca 1984, Grimm 1984, ...) démontrent clairement qu'il y a une forte augmentation du taux de ceinturés sur la route dans les pays où il existe une législation. De plus, un programme de sensibilisation comme celui de General Motors n'atteint que des portions de la population; il peut renforcer la loi mais il ne la remplace pas. La loi a force d'autorité (même scientifique); elle est promulguée pour toute la population.

Ce bref survol de la littérature révèle que les actions entreprises pour stimuler le public à porter la ceinture de sécurité doivent être accompagnées de mesures législatives renforcées. De plus, des initiatives telles que des programmes offrant certaines compensations contribuent à accroître significativement le taux de port de ce système de retenue chez les populations visées.

1.6 Conclusion

Toutes les recherches démontrent l'efficacité de la ceinture de sécurité. Toutefois, le niveau de rendement évalué n'est pas constant d'une étude à l'autre. Cela tient tout autant de la variété des méthodologies utilisées que des différences qui peuvent exister entre les sources de données servant à l'analyse. Malgré ces variations au sujet du niveau d'efficacité de la ceinture, on note plusieurs constantes : la ceinture réduit le nombre et la gravité des blessures subies lors d'un accident de la route, la ceinture est surtout efficace en cas de collision frontale; la tête est, de toutes les régions corporelles, celle qui profite le plus de la protection qu'assure le port de la ceinture de sécurité. La ceinture de sécurité est donc un dispositif efficace et, par conséquent, elle prévient de nombreuses pertes tant économiques, financières que sociales (Bourbeau (1983), Lawson (1978)).

Le taux de port de la ceinture de sécurité est variable selon les pays. Il varie notamment en fonction de l'existence ou non d'une législation en rendant l'utilisation obligatoire. Ainsi, les pays qui ont adopté une telle législation ont constaté une augmentation sensible du port de la ceinture comparativement à leur situation antérieure; de plus, ces pays observent des taux de port de la ceinture supérieurs à ceux qui n'ont pas adopté une telle loi. Ainsi, la Grande-Bretagne a vu ses taux passer de 40% à 90% suite à l'adoption de l'obligation légale de porter la ceinture de sécurité; par comparaison, aux États-Unis où le port de la ceinture était volontaire, le taux se situait à moins de 20%. Notons toutefois que la Grande-Bretagne et l'Australie constituent sans doute les deux pays où l'utilisation de la ceinture de sécurité atteint les niveaux les plus élevés actuellement. Au Québec, dans les années récentes, on observe que 77% à 87% des conducteurs utilise la ceinture de sécurité. Des gains restent donc encore à faire avant que toutes les populations adhèrent au port de la ceinture.

Il devient donc important de déterminer quelles seraient les approches efficaces pour motiver les diverses populations au port de la ceinture de sécurité. Pour les différents pays ayant une législation à ce sujet, l'application plus rigoureuse de la loi ainsi qu'une campagne de sensibilisation par les média, les écoles, les écoles de conduite pourraient permettre d'augmenter le taux de port de manière significative. Par contre, pour les pays sans législation, le problème du taux de port est plus difficile à résoudre. Peut-être que l'implantation de la ceinture dite "automatique" serait une solution favorisant un taux de port plus élevé. Toutefois le niveau technique de ce type de ceinture en deux points n'atteint pas la protection assurée par une ceinture en trois points, telle que développée actuellement (Huelke et al., 1979). Ou bien, serait-il nécessaire de leur prouver de façon encore plus évidente que la ceinture est réellement efficace afin de les motiver à adopter des mesures incitant au port de la ceinture si ce n'est le port obligatoire de la ceinture de sécurité. La recherche n'est sûrement pas achevée en ce sens.

CHAPITRE 2

ANALYSE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES DE LA RAAQ POUR FIN D'ÉVALUATION DE LA CEINTURE DE SÉCURITÉ

2.1 Problématique

À l'heure où plusieurs organismes nationaux et internationaux (Benner, 1978; Simpson et Warren, 1980; Simpson, 1981; O.C.D.E., 1988) se penchent sur les banques de données, leur qualité et leur utilisation pour fins de recherche et d'évaluation alors que ces banques servent d'abord des fins administratives, la Régie de l'assurance-maladie du Québec s'est mise à l'avant-garde des compagnies d'assurance et des organismes gouvernementaux en mettant à la disposition des chercheurs des banques très riches en données et leur permettant d'évaluer leur qualité pour fins d'évaluation d'impact de la ceinture de sécurité au Québec. Il s'agit là d'une vision rentable à moyen et à long terme, car cette orientation peut déboucher sur la mise en oeuvre de moyens sélectifs pour savoir où agir pour réduire les traumatismes de la route. Si l'efficacité de la ceinture en accident réel est unanimement reconnue*, elle n'a pas été mesurée adéquatement au Québec ni au Canada malgré deux lois importantes sanctionnées respectivement le 15 août 1976 et le 18 juin 1981 passées au Québec et des lois passées dans chacune des provinces du Canada. De plus, l'efficacité de la ceinture en fonction du type de choc et de la vitesse mérite d'être mesurée. En outre l'examen des banques de données de la Régie à cette fin d'évaluation représente un sujet pertinent pour un projet de démonstration d'utilisation des banques de données, car les résultats pourront être comparés à ceux d'autres recherches à la condition que la qualité des données soit suffisante.

---

* Bisson A., Charron L. La ceinture de sécurité. I La législation et les recherches effectuées dans divers pays, Régie de l'assurance automobile du Québec, juillet 82.

O.N.S.E.R. Documents, dossier sur la ceinture, no 4, avril 1981.

Dans le domaine de la santé, Leslie L. Roos Jr. (1979) a utilisé les données de la Commission des services de santé du Manitoba pour fin d'évaluation; il a d'abord examiné la qualité de grosses banques de données en terme de validité, et Kruskal (1977) suggère que plus de recherches se fassent sur l'analyse des banques de données fédérales américaines. Blalok (1974) écrit : "Improvements in data collection procedures will be far more important, in the long run, than the kinds of weak predictions that must be made whenever inadequate attention has been given to measurement problems in the data-collection stage". Ces améliorations reposent sur la conceptualisation de problèmes-clefs et sur la mesure de leur fréquence dans des banques de données (Kruskal, 1977). Pour y réussir, une orientation vers un usage précis facilite la mise en évidence des problèmes de la qualité des données.

En sécurité routière, aux Etats-Unis, deux systèmes de collecte systématique de données, FARS et NASS sont mis à la disposition des chercheurs; cette initiative s'est avérée nécessaire même s'il existe d'autres banques de données provenant de l'investigation en profondeur des accidents du Michigan Highway Institute car leur échantillonage n'est pas suffisamment représentatif. De plus, l'investigation en profondeur coûte entre 4 000 $ et 8 000 $ par accident investigué.

En France, le ministère des Transports a mandaté l'IDBRA (1982-1983) pour organiser une enquête sur les systèmes d'information en sécurité routière actuellement en vigueur dans douze pays membres de l'O.C.D.E. Si l'on veut agir sur des mesures sélectives visant à réduire les taux de mortalité de de morbidité de diverses populations cibles, il est important de pouvoir évaluer l'effet de ces mesures en accidents réels et de pouvoir utiliser à cette fin les banques de données administratvies afin de minimiser les coûts élevés d'acquisition des données, lorsque cela est possible.

Dans cet esprit, le service de la recherche de la Régie de l'assurance automobile du Québec (RAAQ) a recommandé qu'un octroi soit versé à notre équipe de recherche afin d'étudier la qualité de leurs banques de données en vue de leur utilisation pour un but bien précis : "l'évaluation des blessures de la route chez les ceinturés et les non-ceinturés".

Ce chapitre est un résumé de la première étape : l'évaluation de la qualité des données en vue d'une évaluation d'impact de la ceinture de sécurité.

2.2 Objectif du projet et sous-objectifs de la première étape

L'objectif général de l'ensemble du projet est de mesurer chez les ceinturés et les non-ceinturés de la route à partir d'accidents-occupants homogènes du Québec (Rf).

Pour réaliser cette recherche, il est préférable d'avoir accès à de larges (Rf) banques de données pourvu que la qualité soit acceptable et que le coût d'acquisition des données soit raisonnable. À cause de l'accent mis sur la qualité des données, ce projet veut aussi faire la démonstration de l'utilisation de riches banques de données administratives pour fin d'évaluation d'une mesure de sécurité routière : le port de la ceinture de sécurité.

Les sous-objectifs de la première étape sont les suivants :

1. évaluer si la qualité des données québécoises gouvernementales informatisées est suffisante pour mener l'analyse comparative des blessures de la route;
2. si elle est insuffisante, voir comment on peut l'améliorer et la compléter par d'autres données.

Rf : 1ère demande
2e demande (août 1983)

2. si elle est insuffisante, voir comment on peut l'améliorer et la compléter par d'autres données.

2.3 Méthodes

Les études de qualité supposent les processus suivants :

a) vérifier la possibilité de créer les fichiers nécessaires avec les variables requises pour effectuer la recherche. Cela comprend :

   1. l'identification des variables requises pour mener l'évaluation : d'abord l'identification "idéale" selon une revue de la littérature et l'identification réaliste;

   2. la comparaison des variables "idéales" avec les variables existantes et les compromis admissibles et non admissibles;

   3. l'accès aux fichiers administratifs, leur jumelage, la construction de nouveaux fichiers par étapes. La collaboration du service de la recherche de la RAAQ et du service informatique a été très grande et a facilité cette réalisation. Cependant des délais plus grands que ceux anticipés ont retardé quelques réalisations.

b) vérifier la validité interne des variables incluses dans ces fichiers. Cette étape absolument nécessaire a été réalisée grâce à l'accès offert par le Centre de calcul de l'Université de Montréal au Centre de recherche sur les transports. Cela suppose des équipement appropriés avec du personnel qualifié et du temps de CPU considérable, qui représente une contribution nette de l'Université de Montréal à ce projet.

c) vérifier la validité externe des variables. Cette variation comporte une comparaison d'une source externe (dossiers manuels de la RAAQ, incluant les rapports des médecins) et les données informatisées. De plus pour la variable indépendante "ceinturé ou non-ceinturé", des comparaisons ont été effectuées avec des données extérieures.

La réalisation de tous ces processus s'est effectuée parfois concomitamment parfois séquentiellement.

Ainsi après une revue plus approfondie de la littérature, une formulation des variables à analyser et des échanges avec le service de la recherche de la RAAQ, une première partie des variables à analyser fut obtenue de la Régie, en octobre 1982. La partie complémentaire ne fut obtenue qu'en juillet 1983. Voici un résumé des réalisations méthodologiques :

Création des fichiers

La Régie de l'assurance automobile du Québec, indemnise les victimes d'accidents mais ne couvre pas les dommages matériels. Elle tire ses revenus des primes via les permis de conduire et les immatriculations. La Régie gère plusieurs fichiers qui permettent un jumelage des données concernant un accident : (a) le fichier des réclamations contient les informations sur les victimes, c'est-à-dire les variables socio-économiques, les blessures, les séquelles permanentes, la durée d'incapacité, les indemnisations, etc.; (b) le fichier des accidents contient les caractéristiques des accidents selon les rapports de police; (c) le fichier des immatriculations contient les variables concernant les automobiles; et (d) le fichier des permis de conduire contient les informations sur les conducteurs.

Pour notre recherche, il était nécessaire d'avoir (i) les variables dépendantes sur la région et la gravité des blessures, (ii) la variable indépendante, donc le port ou non-port de la ceinture, (iii) les variables exogènes sur l'accident (type, sens de l'impact, vitesse autorisée, poids

des véhicules, sexe, âge et position des occupants, etc.), qui servent à constituer les groupes d'accident-occupant homogènes.

À partir des fichiers mentionnés ci-haut, nous avons créé en collaboration avec la Régie un fichier d'étude (F.E.) contenant 48 220 accidents (survenus entre le 1er mars 1978 et le 31 décembre 1981) impliquant 67 255 réclamants. La construction de ce fichier était nettement plus laborieuse que prévu.

Validation interne

La validation interne s'est faite en plusieurs étapes : (a) examen des tableaux de fréquences permettant de détecter la nature et la proportion des codes erronés et les catégories manquantes; (b) croisement des variables afin d'expliquer la présence de codes inexacts. Cette procédure n'est qu'une approximation de la qualité des variables; elle a donc été complétée par une validation externe.

Validation externe

La validation externe s'est appuyée sur des comparaisons des distributions des catégories de chacune des variables avec des sources externes tels les rapports statistiques publiés par la Régie (Paquet, 1983), par Transport Canada, là où c'était possible; (b) comparaison des données informatisées avec les données du dossier manuscrit des réclamants de la Régie à partir du choix au hasard de 101 cas du F.E. ne contenant pas d'erreurs évidentes et de 112 cas au hasard parmi ceux contenant des erreurs. Cette procédure permet de détecter trois types d'erreurs : perte d'information, erreurs de codification et de saisie informatique; (c) pour la variable dépendante "port de la ceinture", comparaison avec les résultats publiés par Transport Canada (1983) d'une enquête par observation sur route des conducteurs ceinturés, et comparaison avec un sondage téléphonique.

2.4 Résultats

Les résultats détaillés sont consignés dans un rapport (Laberge-Nadeau et al., 1984) remis à la Régie en février 1984; nous ne rapportons que les plus significatifs. Les variables du fichier informatisé concernant l'accident et les variables à caractère démographique ou non évolutif sur les victimes correspondent au dossier manuscrit et sont utilisables pour notre recherche.

2.4.1 Qualité des variables concernant les blessures

La codification en CIM-9 (9e révision de la classification internationale des maladies) permettant de détecter la région et la nature des blessures n'est pas valide : 70 % d'erreurs de codification et de perte d'information à cause des procédures internes : par exemple, la mise à jour des diagnostics ne retient pas l'historique.

L'utilisation pour les variables à caractère évolutif (code de nature des blessures (CIM - classification internationale des maladies), code de gravité des blessures et séquelles (DAP - déficit anatomio-physiologique, PEM - préjudice esthétique majeur), ne peut-être recommandée. En effet, lors d'une mise à jour d'un dossier, les nouvelles valeurs d'une telle variable remplacent les anciennes, d'où perte importante d'informations utiles pour fins de recherche. En outre, il est impossible de suivre l'évolution des traumatismes à partir de ce fichier. Par contre, le dossier manuscrit médical tenu pour fin d'indemnisation nous est apparu beaucoup plus complet, fiable et utile, car il contient le résumé du dossier médical, hospitalisation ou autre service et des rapports de médecins traitants et consultants.

Les erreurs de saisie informatique semblent n'être que très peu fréquentes (2,3 %), les erreurs de codification des codes CIM-9 semblent plus importants (~ 20 %) de même que celle par perte d'informations (entre

37,9 % et 52,9 %). Lorsqu'on combine tous les types d'erreurs ensemble, nous estimons que près de 80 % des dossiers informatiques contiennent une ou plusieurs erreurs en relation avec le diagnostic.

2.4.2 Qualité des variables concernant les accidents

En ce qui concerne l'analyse de la qualité des variables concernant les accidents, notre diagnostic ne peut être aussi précis. Tel que nous l'avons déjà expliqué, tous les types d'erreurs n'ont pas pu être évalués. Si l'on se fie aux seules erreurs détectées par notre étude, seulement 14,9 % des rapports d'accident informatisés contenaient au moins une erreur : les erreurs de saisie informatique étaient présentes dans 10 % des rapports, celles de codification dans 3,1 %. Les variables avec les plus grands pourcentages d'erreur sont le code d'impact (9,2 %) et le nombre de véhicules (3,6 %). En ce qui concerne la ceinture de sécurité, pour laquelle nous ne pouvions qu'observer les erreurs de saisie informatique, 2,6 % des rapports contenaient une erreur relative à cette variable.

Les rapports écrits par les agents de police contiennent des graphiques illustrant les parties endommagées des véhicules et la direction de l'impact initial; ces informations permettent de construire des variables actuellement non disponibles sur support informatique mais utiles au projet. Parmi celles-ci, les "endroits endommagés sur le véhicule" est celle qui peut être le plus souvent construite (93,8 %). La "direction de l'impact initial" et les "endroits initaux endommagés" suivent et peuvent être construites respectivement dans 65,1 % et 57,9 % ies cas.

Nous concluons que le rapport d'accident informatisé est de bien meilleure qualité que le dossier d'indemnisation informatisé, surtout dû au fait que les informations y étant inscrites ne sont pas de nature évolutive. La description des accidents sera améliorée en créant une nouvelle variable à partir de l'examen du croquis (non informatisé), de la direction

de l'impact et des endroits endommagés. Nous n'avons pas pu réaliser une évaluation externe des rapports à la police, ce qui nécessiterait des enquêtes auprès des victimes et témoins ou des données provenant des enquêtes en profondeur.

2.4.3 Qualité concernant la variable ceinture de sécurité

L'analyse de la variable ceinture de sécurité a fait l'objet d'une étude particulière. En effet, dès le début du projet nous avions fait l'hypothèse, qu'en raison de la loi, les personnes impliquées dans les accidents auraient tendance à surdéclarer à la police le port de la ceinture. Une comparaison de notre population étudiée a été faite avec deux enquêtes différentes.

Ainsi au cours de l'automne 1982, nous avons participé au sondage OMNIBUS du Centre de sondage de l'Université de Montréal, qui s'adresse à l'ensemble de la population adulte du Québec (2 000 répondants). Nous y avons posé des questions sur le port de la ceinture. Le tableau 13 résume les réponses obtenues.

Tableau 13 : Port de la ceinture de sécurité chez les répondants du sondage OMNIBUS (automne 1982)

Sexe	Fonction	Port de la ceinture de sécurité					
		En ville		Hors de la ville		Lors du dernier accident[2]	
		oui[1]	non[1]	oui[1]	non[1]	oui[1]	non[1]
F E M M E	conducteur	271 (79,9)	68 (20,1)	295 (87,0)	44 (13,0)	49 (89,6)	6 (10,4)
	passager	652 (79,7)	166 (20,3)	686 (83,9)	132 (16,1)	54 (60,7)	35 (39,3)
	Total	923 (79,8)	234 (20,2)	981 (84,8)	176 (15,2)	103 (71,5)	41 (28,5)
H O M M E	conducteur	542 (71,5)	216 (28,5)	596 (78,6)	162 (21,4)	109 (75,8)	39 (26,2)
	passager	122 (64,6)	67 (35,4)	129 (68,2)	60 (31,8)	14 (42,4)	19 (57,6)
	Total	664 (70,1)	283 (29,9)	725 (76,6)	222 (23,4)	123 (68,0)	58 (32,0)
F+H	Total	1 587 (75,4)	517 (24,6)	1 706 (81,1)	398 (18,9)	226 (69,5)	99 (30,5)
		2 104[3]		2 104		325	

[1] oui : catégorie de réponses possibles TOUJOURS.
non : catégories de réponses possibles PLUPART DU TEMPS, RAREMENT, JAMAIS.

[2] répondants avec au moins un accident depuis janvier 1980 (jusqu'à la date du sondage nov. 82).

[3] 9 observations manquantes.

En comparant le port de la ceinture (conducteurs seulement) du sondage OMNIBUS soit 78 %, au port observé sur la route par Transports Canada (Transport Canada, juin 1983) au Québec à l'automne de 1985, soit 66,5 %, on calcule une différence de 11,5 %. Bien qu'il s'agisse de populations différentes il est possible que le sondage téléphonique révèle une surdéclaration du port de la ceinture.

Les lignes 6 et 7 du tableau 14, nous permettent d'estimer approximativement la différence entre le taux du port de la ceinture (baudrier) chez les conducteurs dans le fichier d'étude et celle constatée par Transport Canada lors d'observations sur route. Elle est de 9,3 % en 1979, de 10,4 % en 1980 et de 10,6 % en 1981. Nous estimons donc qu'il y a une surdéclaration de 10 %, ce qui est très faible étant donné d'une loi oblige le port de la ceinture. Notons que ce 10 % ou une partie du celui-ci, peut-être attribuée à d'autres facteurs que la surdéclaration. Parmi ceux-ci, il y a l'influence de la différence entre les sources de données (rapport d'accident vs enquête), une difficulté d'observation et codification de la part des policiers.

De même, il semble évident par comparaison avec les données de Transports Canada (ligne 2 vs ligne 3 du tableau 14) que les policiers ne saisissent pas toujours très bien la définition de la catégorie "aucune". Certains doivent la confondre avec la catégorie "non utilisée", d'autres ne vérifient probablement pas l'existence de ceintures cachées dans l'arrête formée par le dossier et le siège.

Une comparaison procès-verbal écrit de la police versus fichier informatisé a montré un faible taux d'erreur de saisie informatique (2,6 %). Par contre, les études de validité interne montrent une augmentation importante de la catégorie "non précisé" au sujet de la ceinture entre les années 1978 et 1981 : de 11,5 % en 1978, c'est un usager sur 4 (27,7 %) en 1981 pour lequel on ne sait pas s'il était ceinturé ou non. Cette perte

Tableau 14 : Taux de port de la ceinture de sécurité (%)

Ceinture de sécurité	Fonction (position dans le véhicule)		LIGNE	Fichier d'étude (réclamants) Année d'accident						
				1978	1979	1980 Jan-mai	1980 Juin-déc	1980	1981	1978-81
non utilisée + aucune	conducteur	- FE[1]	1	44,1	44,1	45,6	44,3	44,8	45,0	44,4
		- FE ("aucune" seulement)	2	16,3	15,7	15,0	15,2	15,1	14,2	15,4
		- Transports Canada[2] (Canada)("aucune" seulement)	3	--	<8,8	--	--	<5,0	<2,6	--
non précisée exclue	passager avant	- FE	4	49,9	50,8	51,3	48,1	49,2	48,4	49,7
ventrale seulement	conducteur	- FE	5	55,9	55,9	54,4	55,7	55,2	55,0	55,6
ventrale/baudrier		- FE (ventrale/baudrier)	6	45,1	48,0	47,6	50,5	48,3	50,5	48,1
		- Transports Canada[2] (Québec) (ventrale/baudrier)	7	--	38,7	--	--	37,9	39,9	--
non précisée exclue	passager avant	- FE	8	50,1	49,2	48,7	51,9	50,8	51,6	50,3
TOTAL	conducteur	- FE (lignes 1 + 5)		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	passager avant	- FE (lignes 4 + 8)		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

[1] Les trois sources d'informations ne sont pas complètement comparables :

FE : 1 - provient du fichier Regroupement, donc les occupants des véhicules sont des réclamants.
2 - véhicules de promenade, camions et tracteurs routiers.
3 - conducteurs, passagers avant/arrière et passager arrière de familiale (fonction 7).
4 - accidents au Québec.

Régie : 1 - provient du fichier des Rapport d'accident, donc les occupants des véhicules sont des occupants pas nécessairement réclamants.
2 - véhicules de promenade et camions.
3 - conducteurs et passagers avant/arrière.
4 - accidents au Québec.

Transports Canada : 1 - sondage, donc les occupants des véhicules ne sont pas des accidentés.
2 - tous types de véhicules.
3 - conducteurs seulement.
4 - ceinture de sécurité diagonale seulement (baudrier/ventrale).

[2] Transports Canada, feuillet TP2436, janvier 1983.

[3] Les nombres représentent des pourcentages.

[4] Non disponible.

[5] Non précisée exclue : les occupants ayant la catégorie "non précisée" de port de la ceinture ont été éliminés avant que les calculs de pourcentages soient effectués.

n'influence pas cette étude parce que l'objectif de cette recherche n'est pas d'évaluer l'efficacité du port de la ceinture sur tous les accidents du Québec.

2.5 Discussion

Depuis 1975-1976, des tentatives sont faites pour constituer des fichiers plus représentatifs de l'ensemble des accidents (NASS, 1982; NEISS) ou d'accidents mortels (FARS aux États-Unis, Simpson, TIRF au Canada, 1980) et plus précis au point de vue investigation sans toutefois atteindre le niveau de précision de l'investigation en profondeur des accidents (CPIR, 1977), qui lui aussi a des faiblesses, car les événements sont reconstitués à posteriori, et les variables sont comparées à des standards peu souvent remis en cause. Notre F.E. cosntitue un effort dans le même sens pour fins d'évaluation, sans toutefois atteindre le niveau de précision des systèmes NASS, CPIR ou FARS, mais avec des possibilités d'amélioration de la qualité des données. Par contre, il offre une représentativité plus grande de l'ensemble des accidentés blessés sans couvrir les accidents avec dommages matériels seuls ni les blessés mineurs où il n'y a aucun réclamant. Tous les fichiers existants, qu'ils soient administratifs ou créés pour fins de recherche, contiennent des populations d'accidents ou d'accidentés biaisées vers une gravité plus grande (PIR, 1977). Notre fichier n'y échappe pas, bien qu'il contienne un grand nombre d'occupants indemnes. De plus on sait que les systèmes NASS (USA) couvraient 3 413 accidents avec blessés en 1979 et 2 973 en 1980 relevés à l'aide de 10 équipes, alors que notre F.E. contient respectivement 13 532 et 12 546 accidents pour les mêmes années. Les coûts d'acquisition ne sont pas les mêmes. C'est ainsi qu'un chercheur du U.S.A. National Transportation, Ludwig Benner (1978), déplorait le peu de relation qui existe entre les investigateurs d'accidents (police, compagnies d'assurances) et les

chercheurs et affirmait qu'à moins d'échanges sur le plan des théories, des méthodes de travail des deux parties, peu de développements nouveaux surviendront pour la recherche en sécurité routière. Un autre auteur, Herb Simpson d'Ottawa, 1980, soulignant l'importance de confronter les théories avec la réalité, déplore néanmoins que des données assez fines, valides et précises ne soient pas plus disponibles au chercheur, particulièrement à celui qui se base sur des données secondaires.

Suite à notre analyse sur la qualité des données, notre recherche d'évaluation peut procéder si l'on utilise le dossier manuscrit pour enrichir les informations contenues sur notre F.E. Ainsi, à partir de ce fichier (48 220 accidents), on construit les groupes accident-occupant homogènes dont ceux avec suffisamment de cas seront échantillonnés. Pour fin d'évaluation de la ceinture, il s'agit là d'une méthodologie hautement recommandée (Hartemann et al., 1977; Krishman et al., 1983; Hutchison, 1980). Nous pensons à 5 000 cas dans 10 groupes homogènes où les informations concernant les blessures (codées avec CIM-9 et AIS-80) et une variable au sujet de l'impact seront repérées au dossier manuscrit et ajoutées aux variables du F.E.

2.6 Conclusion

En résumé voici les conclusions auxquelles notre étude sur la qualité des données secondaires de la Régie nous a conduit : 1) les données sur les traumatismes ne sont pas toutes utilisables dans leur forme informatisée, mais ce problème peut être corrigé par l'amélioration des procédures de saisie informatique; 2) certaines données sur les accidents sont de bonne qualité (ex. : type de véhicule, poids des véhicules, position des occupants dans les véhicules) et peuvent être utilisées sans crainte. D'autres méritent un enrichissement à partir de l'examen de la version manuscrite (ex. : endroits endommagés sur les véhicules). De plus voici

quelques réflexions sur des fichiers informatisés d'une agence gouvernementale. Il nous semble qu'une fois qu'on a décidé d'informatiser, ce processus doit se faire avec soin et être soumis à des contrôles de qualité et à des évaluations périodiques car, même sur les plans administratif et politique, des actions concrètes découlent de l'analyse de ces données. Un point important de ce processus est la documentation écrite des procédures et des codages, sachant que le personnel d'une agence est soumis à des mutations fréquentes. Une collaboration entre une agence gouvernementale et des chercheurs-utilisateurs aide ce contrôle de qualité. En effet, l'interaction chercheur/agence permet de perfectionner les bases des données existantes à l'intérieur de coûts modestes. Ainsi arriverons-nous à des bases de données secondaires informatisées devenant de plus en plus utilisables pour la recherche et plus précises pour les décisions administratives.

La Régie, qui est un organisme jeune et dynamique, s'est montrée très coopérative et ouverte à la recherche. De plus le fait qu'ils aient conçu dès le départ un système informatique élaboré qu'ils continuent de perfectionner à l'aide d'analyse-système, témoigne d'une grande ouverture d'esprit.

CHAPITRE 3
L'EFFICACITÉ DE LA CEINTURE

3.1 Introduction

La ceinture de sécurité n'est pas une nouvelle invention : en 1885 on la voit apparaître pour la première fois (Johannessen, 1984). Depuis, de grandes améliorations y ont été apportées. Les systèmes de retenue ne peuvent empêcher la collision; mais ils peuvent tout au moins en atténuer les conséquences en diminuant le risque de contacts violents entre l'occupant et le véhicule. De plus, ils permettent d'optimiser la distance de décélération au moment de l'impact et de prévenir l'éjection du véhicule, ce qui réduit la mortalité et la gravité des blessures.

A l'Université de Montréal, nous avons entrepris une recherche pour évaluer l'efficacité de la ceinture de sécurité sur des accidents réels survenus au Québec entre le 1er mars 1978 et le 31 décembre 1981.

L'objet de ce chapitre est de vous présenter la méthode choisie et les résultats obtenus sur l'efficacité de la ceinture.

De nombreuses études, effectuées en Australie, aux États-Unis et dans plusieurs pays européens, ont évalué le rendement de la ceinture de sécurité. Toutes ces études s'entendent pour montrer l'efficacité de ce système de retenue. Essentiellement, elles mesurent le nombre et la gravité des blessures chez les ceinturés et les non-ceinturés et elles comparent les deux groupes. Toutefois, sur des accidents réels, le niveau d'efficacité attribué à la ceinture varie d'une étude à l'autre. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce phénomène : source de données différentes, qualité de données variable, utilisation d'échelles non uniformes pour quantifier la gravité des blessures et, peut-être surtout, la prise en compte d'un plus ou moins grand nombre de variables pouvant interagir avec la ceinture de sécurité sur la gravité des blessures (Reinfurt, Sylva and Seila; 1976).

Sur ce dernier point, des études ont mis en évidence les principales variables à contrôler, ou du moins à prendre en compte, si on veut isoler l'effet réel du port de la ceinture de sécurité. Ces variables sont les suivantes :

- décélération au moment de l'impact (Δv)
  temps de décélération (γ_{moyen})
- poids des véhicules
- région de l'impact (frontale, latérale, arrière)
- intrusion
- genre d'impact (véhicule entrant en collision avec : un autre véhicule, un objet fixe..., ou aucune collision : retournement, quitter la chaussée...)
- fonction de l'occupant, i.e. sa position dans le véhicule
- âge
- sexe
- poids de l'occupant

Notons que les deux premières variables Δv et γ_{moyen} permettent de connaître l'énergie cinétique déployée lors de l'impact et, à ce titre, sont des variables importantes pour juger de la gravité de l'impact lors d'un accident.

3.2 Groupes d'accidents-occupants-homogènes

Dans cette étude sur le Québec, notre souci premier était de cerner du plus près possible l'effet réel de la ceinture de sécurité. Il fallait donc, pour ce faire, choisir une population d'analyse nous permettant d'assurer un certain niveau de contrôle face aux facteurs externes qui viennent d'être présentés. Il fallait obtenir, entre les goupes à comparer, un haut niveau d'homogénéité quant à ces divers facteurs extérieurs. C'est ce qui a présidé à la création de groupes d'accidents-occupants-homogènes.

Notre fichier de base est constitué de toutes les personnes impliquées dans un accident survenu au Québec entre le 1er mars 1978 et le 31 décembre 1981 et pour lequel au moins une personne a fait une demande auprès de la Régie de l'assurance automobile du Québec. C'est en fait le

couplage du fichier de la Régie et des rapports de police correspondants qui identifie la population de base. Une étude de vérification de la qualité des données informatisées a précédé le jumelage et le choix des échantillons (Laberge-Nadeau et al., 1984). On a tendance à minimiser l'effort requis par ces opérations nécessaires lorsqu'on utilise des données secondaires à des fins d'évaluation. Les résultats les plus significatifs ont été présentés au chapitre 2.

Dans une première étape d'homogénéisation, afin d'éliminer des forces d'impact moins contrôlables, un choix a été fait en fonction de certaines caractéristiques des accidents. Ainsi, par exemple, seuls les accidents n'ayant pas de deuxième événement ont été retenus. Les accidents impliquant un camion ont été exclus. Aussi, dans les accidents avec collision, seuls ceux impliquant exactement deux véhicules ont été retenus.

Dans un deuxième temps, nous avons examiné quelles variables nous pouvions identifier parmi les facteurs externes présentés plus tôt. Ces variables sont les suivantes :

ACCIDENTS-OCCUPANTS HOMOGÈNES

Variables suggérées	Variables utilisées (X) Recherche U. de M.
1 - décélération (Δv)	1 - premier niveau d'homogénéisation et indicateur = zone de
2 - temps de décélération (γ_{moyen})	2 - vitesse autorisée
3 - poids des véhicules	3 - X
4 - région de l'impact	4 - X (2 véhicules)
5 - intrusion	5 -
6 - genre d'impact	6 - X (1 véhicule)
7 - fonction de l'occupant, i.e. sa position dans le véhicule	7 X
8 - âge	8 - X
9 - sexe	9 - X
10 - poids de l'occupant	10 - X (taille)

Comme on peut le constater, nous possédons plusieurs variables confondantes. Toutefois, les deux premières, qui nous permettraient de juger de la gravité de l'impact des accidents, font défaut dans notre source de données. Il est impossible d'obtenir des variables à moins d'une investigation en profondeur sur le site de chaque accident par une équipe d'ingénieurs, médecins, techniciens, etc.

L'indice dont nous avons tenu compte concernant la force d'impact est la variable "zone de vitesse autorisée". C'est un indicateur grossier, certes, mais il permet de différencier deux groupes selon les zones de vitesse.

La création des groupes d'accidents-occupants-homogènes a donc été effectuée en tenant compte des quatre facteurs suivants :

- la zone de vitesse autorisée (2 classes)
- la masse des véhicules (4 classes)
- accidents à 2 véhicules : région d'impact (5 classes)
- accidents à 1 véhicule : genre d'accident (3 classes)
- la fonction de l'occupant (2 classes : conducteur et passager avant)

Notre population d'analyse ne concerne donc que les occupants avant des véhicules accidentés.

La ventilation des données selon les diverses classes de ces quatre facteurs a permis de constituer 192 groupes. Parmi ces groupes d'accidents similaires, nous avons retenu 53 groupes parmi les plus populeux. Une cueillette de données au dossier manuscrit de chaque réclamant a été entreprise sur l'échantillon final afin de préciser le diagnostic des blessures et de vérifier d'autres variables en fonction du croquis d'accident fait par le policier.

Notre échantillon comprend donc 11 groupes d'occupants impliqués dans des accidents à un véhicule et 42 groupes d'occupants dans des accidents à deux véhicules. Ces occupants se répartissent comme suit :

Tableau 15 : Répartition des victimes d'accidents retenues dans l'échantillon selon le type d'accident et le port de la ceinture, occupants avant.
Québec, 1978-1981.

Genre d'accident / Port de la ceinture	Ceinturés	Non ceinturés	Total
Accidents à 2 véhicules	7 886	3 827	11 713
Accidents à 1 véhicule	554	580	1 134
Total	8 440	4 407	12 847

Soulignons que les individus pour lesquels le port de la ceinture de sécurité est non précisé au rapport de police ont été exclus, ce qui entraîne une perte de sujets d'environ 13%. De plus, notre échantillon compte pour environ 8% des accidents avec dommages corporels survenus au Québec durant la période considérée. Il n'est cependant pas représentatif de l'ensemble. Il concerne une part précise et bien identifiée de cet ensemble. Nous présentons en annexe D la description détaillée de ces 53 groupes.

3.3 Gravité des blessures

Dans une étude portant sur le rendement de la ceinture de sécurité, il est essentiel de pouvoir quantifier la gravité des blessures subies par les occupants puisque l'efficacité de la ceinture est obtenue par la comparaison des blessures subies par les ceinturés et les non-ceinturés.

Chacun des diagnostics de blessures relevés dans le dossier des réclamants a été codifié selon l'échelle de séverité des lésions AIS (Abbreviated Injury Scale - version 1980). Cette échelle comporte six niveaux :

Échelle de sévérité des lésions (AIS)

AIS	Code de sévérité
1	mineure
2	modérée
3	grave
4	sévère
5	critique
6	blessure d'intensité maximum dans l'AIS-80 et virtuellement mortelle
9	inconnue

Source : States, J.D. et al. (1980)

Par extension, la cote "0" est attribuée aux personnes n'ayant pas de blessures apparentes. Pour les besoins de notre étude, nous attribuons également la cote "0" aux personnes non-réclamantes auprès de la Régie de l'assurance automobile, puisque selon toute vraisemblance elles n'ont pas subi de blessures ou très peu, bien qu'elles aient été impliquées dans un accident où il y eut au moins un réclamant.

L'échelle AIS accorde une cote à chacune des blessures subies par un occupant. Ainsi, un occupant ayant subi des blessures multiples aura plusieurs valeurs AIS pour le caractériser. Cependant, dans une perspective de comparaison, il est nécessaire d'avoir une seule mesure par individu. Nous avons donc choisi de retenir le MAIS (Major Abbreviated Injury Scale) qui est la cote AIS attribuée à la blessure la plus grave subie par un individu. Nous avons aussi codifié la classification ISS (Injury Severity Score) qui donne une cote globale par victime et tient compte d'un plus grand nombre de blessures et régions blessées. Pour fin de comparaison avec les ouvrages publiés à date sur la ceinture, MAIS est utilisé; de plus cet indice présente un avantage mentionné au chapitre 2.

3.4 Indice d'efficacité de la ceinture

Nos résultats seront présentés au moyen d'un indice que nous appelons "indice d'efficacité de la ceinture". Cet indice, qui est le négatif de la fraction attribuable fréquemment utilisée en épidémiologie, se calcule selon la formule suivante :

$$\text{indice d'efficacité du système de retenue (\%)} = \left[\left(\frac{\text{parmi les ceinturés, proportion ayant un niveau AIS donné (x)}}{\text{parmi les non-ceinturés, proportion ayant ce même niveau AIS (x)}} \right) - 1 \right] \times 100$$

Cet indice indique le pourcentage d'augmentation ou de diminution qu'aurait subi la proportion de non-ceinturés d'un niveau AIS donné si toutes ces personnes avaient porté leur ceinture. En d'autres mots, l'interprétation des indices en regard de l'efficacité de la ceinture s'effectue comme suit : plus le résultat négatif est important pour les niveaux AIS élevés (3-4-5-6 principalement) et/ou plus le résultat positif est important pour le plus bas niveau AIS (0), plus le système de retenue est efficace.

En plus de la présentation de l'indice d'efficacité, un calcul démographique exprime l'effet potentiel du port de la ceinture chez les non-ceinturés de la série étudiée.

3.5 Résultats et discussion

Les résultats sont présentés d'abord pour les occupants victimes d'accidents à deux véhicules et ensuite pour ceux impliqués dans les accidents à un véhicule.

3.5.1 Victimes d'accidents à deux véhicules

Examinons d'abord les accidentés de collision à deux véhicules. Le tableau 16 présente la répartition des occupants selon la gravité de leurs blessures.

Tableau 16 : Répartition des victimes (%) selon selon la gravité de leurs blessures
- 2 véhicules -

MAIS	0	1-2	3-4-5	6	TOTAL (effectif)
ENSEMBLE [1]					
Ceinturés	67,1	29,9	2,6	0,4	100 (7886)
Non ceinturés	62,5	32,0	4,2	1,3	100 (3827)
CONDUCTEURS [2]					
Ceinturés	68,5	28,8	2,3	0,4	100 (5372)
Non ceinturés	63,8	30,4	4,1	1,6	100 (2267)
PASSAGERS AVANT [3]					
Ceinturés	64,2	32,2	3,3	0,4	100 (2514)
Non ceinturés	60,6	34,2	4,2	1,0	100 (1560)

[1] $\chi^2_{(3)} = 67,61$, $p < 0,001$

[2] $\chi^2_{(3)} = 57,78$, $p < 0,001$

[3] $\chi^2_{(3)} = 11,59$, $p < 0,010$

On remarque d'abord que, dans l'ensemble (conducteurs + passagers), la proportion d'indemnes est très élevée, autour de 65%. On constate aussi qu'il y a peu de différence entre conducteurs et passagers avant quant à la répartition des occupants selon la gravité de leurs blessures. Les ceinturés sont moins nombreux à avoir subi des blessures que les non-ceinturés, que ce soit pour l'ensemble, pour les conducteurs ou pour les passagers avant. La ceinture de sécurité apparaît donc efficace.

C'est ce que montrent d'ailleurs les indices d'efficacité calculés à partir de ces données (tableau 17).

Tableau 17 : Indice d'efficacité de la ceinture (%)
- 2 véhicules -

MAIS	0	1-2	3-4-5	6
Ensemble	+7,4	-6,6	-38,1	-69,2
Conducteurs	+7,4	-5,3	-43,9	-75,0
Passagers avant	+5,9	-5,8	-21,4	-60,0

Le tableau 17 montre, de façon plus directe, l'effet qu'aurait le port de la ceinture sur les proportions de non ceinturés. Ainsi, pour l'ensemble, il y aurait, chez les non-ceinturés, une diminution de 69% de la porportion de tués s'ils portaient leur ceinture. La proportion de blessés graves diminuerait de 38% et celle des blessés mineurs de 6,6%. Parallèlement, la proportion d'indemnes serait augmentée de 7,4%. De plus, le port de la ceinture profiterait plus aux conducteurs qu'aux passagers avant.

Afin de donner une vision plus pragmatique de ces résultats, on a calculé ce que donnerait le port de la ceinture sur la répartition des 3827 individus non ceinturés (tableau 18).

Tableau 18 : Effet potentiel du port de la ceinture chez les non ceinturés
- 2 véhicules -
(conducteurs et passagers avant)

MAIS	0	1-2	3-4-5	6	TOTAL
Effectif observé	2392	1224	160	51	3827
Effectif potentiel	2568	1144	100	15	3827
Différence	+176	-80	-60	-36	0

Au tableau 18, on a d'abord l'effectif des non-ceinturés répartis selon la gravité de leurs blessures tel qu'il a été observé (tableau 16). Nous présentons ensuite l'effectif potentiel de non-ceinturés si ces personnes avaient porté leur ceinture (i.e. la répartition des non-ceinturés selon la gravité des blessures observée chez les ceinturés). La différence entre ces deux effectifs nous donne l'efficacité de la ceinture.

Ainsi, si les 3827 non-ceinturés avaient porté leur ceinture, 36 personnes auraient évité la mort, 60 personnes de moins auraient subi des blessures graves, 80 personnes de moins auraient eu des blessures mineures et, enfin, 176 personnes de plus auraient été indemnes.

Ces résultats que nous obtenons à partir de données québécoises corroborent ceux obtenus par d'autres groupes de chercheurs. Nous présentons au tableau 19 les résultats de trois études effectuées à partir d'investigation en profondeur.

On constate alors que, dans ces études comme dans la nôtre, le port de la ceinture de sécurité permettrait un glissement de la gravité des blessures vers des niveaux de gravité moindre. Ces études montrent une réduction importante des tués et de blessés graves, une réduction légère des blessés mineurs et une augmentation très importante des indemnes.

Les résultats obtenus par ces chercheurs vont donc dans le même sens que ceux que nous obtenons pour le Québec. Les niveaux d'efficacité sont proches pour ce qui est des tués et des blessés. Par contre, grâce au port de la ceinture, ils obtiennent une augmentation potentielle des indemnes nettement supérieure à nos résultats (environ 90% comparé à 7%).

Cette disparité s'explique, en partie du moins, par la gravité globale de leurs échantillons vis-à-vis du nôtre. Chez ces auteurs il s'agit d'accidents investigués en profondeur, donc d'accidents suffisamment graves pour envoyer des enquêteurs sur place, ce qui n'est pas notre cas. Ainsi, la proportion d'indemnes est de 25% environ dans les études

Tableau 19 : Indice d'efficacité (%) de la ceinture de sécurité selon la fonction de l'occupant et la gravité des blessures, tous les types d'impact.

AIS (Abbreviated Injury Scale)	Source[1]	FONCTION			NOMBRE DE SUJETS (ceinturés + non ceinturés)
		Conducteur	Passager avant	tout occupant	
0	a			114,5	1 757
	b	88,8	91,2	88,5	1 494
	c	82,4	117,9	91,6	1 135
1-2	a			- 16,2	4 361
	b	- 5,5	- 3,9	- 4,7	3 735
	c	-12,9	- 10,4	- 11,8	2 932
3-4-5	a			- 35,6	736
	b	-40,7	- 28,0	- 36,4	995
	c	-41,9	- 36,4	- 40,5	507
6	a			- 61,6	398
	b	-63,5	- 72,4	- 66,7	551
	c	-52,8	- 68,1	- 57,7	277

Source : Laberge-Nadeau et al., 1986, tableau B-1, p. 10.

Note : Ces indices proviennent de calculs effectués à partir des proportions ou des résultats bruts présentés dans les études consultées.

1- Identification des sources et de l'indice A.I.S. utilisé :

a - Harteman et al (1984), tableau 3 - Overall-AIS
b - Cesari et al. (1981), tableau 2 - non précisé
c - Thomas et al. (1980), tableau 3 - Overall-AIS

citées alors qu'elle est de 65% dans la nôtre. Et l'indice que nous utilisons est sensible à ce niveau de gravité global. En effet, plus les proportions sont petites dans une catégorie donnée, plus l'indice est sensible aux variations de ces proportions. Ce phénomène a déjà été discuté d'ailleurs par certains auteurs (Campbell and Reinfurt; 1979). Aussi, avec des proportions d'indemnes de 25% comparativement à notre 65%, il n'est pas étonnant de trouver dans ces études un indice d'efficacité de la ceinture pour les indemnes nettement supérieur à ce que nous avons obtenu.

Suite à ces résultats d'ensemble pour les accidents à deux véhicules, nous présentons maintenant quelques résultats globaux en ce qui a trait à la masse des véhicules, à la zone de vitesse autorisée et au type d'impact.

Examinons d'abord l'efficacité de la ceinture en fonction de la masse des véhicules, plus précisément l'efficacité de la ceinture selon que l'occupant prenne place dans le véhicule le plus léger ou le plus lourd lors d'une collision impliquant deux véhicules de masse différente.

Au tableau 20, les indices d'efficacité montrent que pour les indemnes et pour les blessés mineurs, les occupants du véhicule léger seraient plus avantagés par le port de la ceinture de sécurité que ceux du véhicule plus lourd. Par contre, il semblerait que les occupants du véhicule le plus lourd bénéficieraient d'une réduction plus grande des blessés graves et des morts.

Mais cette constatation est artificielle et liée à notre indice. Car si nous calculons l'effet potentiel de la ceinture sur ces deux groupes comme on l'a fait précédemment, on obtient les résultats présentés au tableau 21.

Ainsi, parmi les occupants non ceinturés du véhicules le plus lourd, 45 personnes bénéficieraient du glissement de la gravité de leurs

Tableau 20 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) selon l'occupation du véhicule le plus lourd ou le plus léger

- 2 véhicules (conducteurs et passagers) -

MAIS	0	1-2	3-4-5	6
Véhicule lourd [1]	+ 3,8	- 1,8	-48,5	-77,8
Véhicule léger [2]	+18,2	-12,2	-37,9	-66,7

[1] $\chi^2_{(3)} = 29,84$, $p < 0,001$

[2] $\chi^2_{(3)} = 54,37$, $p < 0,001$

Note : Dans ce tableau et dans les suivants qui présentent des indices d'efficacité, le test du χ^2 s'applique à la répartition des victimes ceinturées et non ceinturées selon la gravité de leurs blessures à partir de laquelle ont été calculés les indices d'efficacité correspondants.

Tableau 21 : Effet potentiel du port de la ceinture chez les non-ceinturés selon l'occupation du véhicule le plus lourd ou le plus léger

- 2 véhicules (conducteurs et passagers) -

M.A.I.S.	0	1-2	3-4-5	6	Proportion de non-ceinturés qui profiteraient du port de la ceinture
Véhicule lourd	+ 45	- 7	-26	-12	45/1609 = 2,8%
Véhicule léger	+144	-86	-35	-23	144/1624 = 8,9%

blessures vers des niveaux de gravité moindre grâce au port de la ceinture alors que, parmi les occupants non ceinturés du véhicule léger, 144 personnes connaîtraient cet avantage. Et par rapport aux effectifs non ceinturés de ces deux groupes, on peut voir que seulement 2,8% des non-ceinturés occupant un véhicule lourd profiteraient du port de la ceinture contre 8,9% des non-ceinturés occupant le véhicule léger.

L'efficacité de la ceinture est donc plus marquée chez les occupants du véhicule léger que chez ceux du véhicule lourd dans une collision impliquant deux véhicules de masse différente. Et cette efficacité plus grande de la ceinture pour les occupants du véhicule léger est liée au fait que, dans nos données, ils sont dans l'ensemble plus gravement blessés que les occupants du véhicule lourd, que les occupants soient ceinturés ou non. Cette surreprésentation des blessés chez les occupants de véhicule léger a été montrée précédemment par les études de Evans (1985).

Ainsi, plus un groupe d'accidentés est blessé gravement dans l'ensemble, plus la ceinture de sécurité trouve de candidats potentiels à protéger. Et donc, plus elle apparaît efficace.

On a examiné aussi l'efficacité de la ceinture selon la zone de vitesse autorisée.

Tableau 22 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) chez les victimes d'accidents en zone de haute vitesse (50-120km/h)
- 2 véhicules (conducteurs) -

MAIS	0	1-2	3-4-5	6
Ensemble[1]	+17,0	- 2,5	-43,0	-73,8
• collision frontale[2] -a	+16,9	+12,7	-15,7	-77,6
• collision latérale[3] -b	+22,3	-14,3	-54,1	-68,8

[1] $\chi^2_{(3)} = 34,66$, $p < 0,001$

[2] $\chi^2_{(3)} = 17,30$, $p < 0,001$

[3] $\chi^2_{(3)} = 14,98$, $p < 0,005$

a- Collision no 5, voir annexe E
b- Collision nos 1-2 et 3, voir annexe E

Pour la zone de haute vitesse (50 km et plus), on note un rendement élevé de la ceinture de sécurité. Ainsi, on observerait une diminution de 74% de la proportion de tués chez les non-ceinturés s'ils avaient porté leur ceinture. Les proportions de blessés graves et mineurs diminueraient aussi alors que la proportion d'indemnes augmenterait de façon substantielle, de 17%.

On observe aussi pour deux types d'impact identifiés en zone de haute vitesse, les collisions frontales et les collisions latérales, que le rendement de la ceinture est élevé. En fait, l'efficacité de la ceinture est à peu près équivalente dans ces deux groupes.

Pour les accidents survenant en zone de basse vitesse (tableau 23), soit à moins de 50 km/h, on note un rendement de la ceinture inférieur à celui constaté en zone de haute vitesse. Toutefois, ici encore, l'effet de la ceinture de sécurité est positif puisque la proportion de tués et de blessés graves aurait pu être diminuée de moitié.

Tableau 23 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) chez les victimes d'accidents en zone de basse vitesse (moins de 50km/h)

- 2 véhicules (conducteurs) -

M.A.I.S.	0	1-2	3-4-5-6
Ensemble [1]	+5,2	-6,0	-50,0
• collision latérale, frontale [2] -a	+5,0	-4,7	-48,7
• collision latérale, sens inverse [3] -b	+13,3	-19,9	-47,2

[1] $\chi^2_{(2)} = 18,45$, $p < 0,001$

[2] $\chi^2_{(2)} = 13,19$, $p < 0,005$

[3] $\chi^2_{(2)} = 8,31$, $p < 0,025$

a- Collision no 1, voir annexe E
b- Collision no 3, voir annexe E

Au tableau 23, on voit aussi que les victimes impliquées dans une collision latérale avec véhicules venant en sens inverse profitent plus du port de la ceinture que les victimes de collision latérale frontale.

3.5.2 Victimes d'accidents à un véhicule

Examinons maintenant l'efficacité de la ceinture pour les victimes d'accidents impliquant un seul véhicule (tableau 24).

Tableau 24 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) et répartition (%) des victimes selon la gravité de leurs blessures

- 1 véhicule (conducteurs et passagers avant) -

MAIS	0	1-2	3-4-5	6
Indice (%)	+15,4	+9,9	-45,8	-65,9
Répartition (%) [1]				
Ceinturés (n=554)	39,0	51,3	8,3	1,4
Non ceinturés (n=580)	33,8	46,7	15,3	4,1

[1] $\chi^2_{(3)} = 22,38$, $p < 0,001$

On constate alors que, chez les victimes d'accidents à un véhicule, la proportion de tués serait réduite de 66% grâce au port de la ceinture, celle des blessés graves de moitié, alors que les proportions d'indemnes et de blessés mineurs augmenteraient.

En outre, le rendement de la ceinture de sécurité est plus marqué chez les victimes d'accident à un véhicule que chez les victimes d'accident à deux véhicules, entre autres parce que la population des occupants

d'accidents à un véhicule est plus gravement blessée puisqu'on trouve seulement 36% d'indemnes dans ces groupes contre 65% chez les occupants d'accidents à deux véhicules.

Chez les victimes de capotage, on observe au tableau 25 que le port de la ceinture de sécurité est une mesure de protection très efficace. En effet, grâce au port de la ceinture, on observerait un glissement important de la gravité des blessures vers des niveaux de gravité moindre : réduction de 82% des morts, de 43% des blessés graves et augmentation de 28% des indemnes.

Tableau 25 : Indice d'efficacité de la ceinture (%) chez les victimes de capotage

- 1 véhicule (conducteurs et passagers) -

M.A.I.S.	0	1-2	3-4-5	6
Indice (%)	+28,1	+ 8,8	-43,2	-81,5

Note : $\chi^2_{(3)} = 24{,}28$, $p < 0{,}001$

Étude de Huelke (1977)

OAIS	0	1-2	3-4-5	6
Indice (%)	+55	+38	-51	-91

Nos résultats sont comparables avec ceux de l'étude de Huelke sur les capotages bien qu'on y trouve des niveaux d'efficacité supérieurs aux nôtres.

3.5.3 Groupes d'accidents-occupants homogènes

Il serait trop long ici de présenter les résultats obtenus pour chacun des groupes d'accidents-occupants-homogènes.

Disons seulement que, chez les groupes pour lesquels on a trouvé des différences significatives entre ceinturés et non-ceinturés, les résultats obtenus vont dans le même sens que les résultats globaux qui ont été présentés plus tôt – à savoir que la ceinture de sécurité est efficace pour réduire la gravité des blessures.

De plus, parmi les groupes qui ne montrent pas de différences significatives entre ceinturés et non-ceinturés, on trouve entre autres tous les groupes d'occupants impliqués dans les collisions arrière. Dans la dynamique de ce type d'impact, le siège joue un rôle protecteur. Notre résultat corrobore celui trouvé par Shiels et Watson (1975).

3.6 Conclusion

Ainsi, notre recherche montre que la ceinture de sécurité est efficace. Elle montre aussi qu'il y a moyen d'utiliser les données valables de la Régie de l'assurance automobile du Québec pour des fins d'évaluation d'impact, grâce à leur collaboration et à l'organisation de leurs fichiers qu'il faut continuer à améliorer.

Enfin, selon nos résultats, pour l'ensemble des victimes impliquées dans des accidents à un et à deux véhicules, le port de la ceinture réduirait de 77% la proportion de tués parmi les non-ceinturés, diminuerait de 47% la proportion de blessés graves et augmenterait la proportion d'indemnes de 11%.

Dans une perspective de santé publique, ces résultats sont importants. Et comme ce moyen de prévention – le port de la ceinture de sécurité – est à la portée de tous, il est encourageant de constater que le taux de port de la ceinture augmente au Québec.

CHAPITRE 4

ANALYSE DES LÉSIONS CORPORELLES CHEZ LES CEINTURES ET LES NON-CEINTURES

1. Introduction

La ceinture de sécurité diminue le risque de contacts violents entre l'occupant et le véhicule, elle permet d'optimiser la distance de décélération au moment de l'impact et elle prévient également la projection de l'occupant hors du véhicule, ce qui évite bon nombre de décès et de lésions graves. Au Québec, l'étude de Laberge-Nadeau et al. (1987) présentée au chapitre 3, a montré que, pour l'ensemble des victimes, occupants avant, impliquées dans des accidents à un et deux véhicules, le port de la ceinture réduirait de 77% la proportion des tués parmi les non-ceinturés, diminuerait de 48% la proportion de blessures graves et augmenterait la proportion des indemnes de 11%. Cependant, la ceinture de sécurité est un système de retenue qui nécessite l'intervention de l'occupant et par conséquent son emploi n'est pas toujours réalisé de façon correcte. Or si la ceinture n'est pas utilisée adéquatement, elle peut par sa présence même provoquer certaines blessures. Fabry et al. (1979) ont énoncé neuf conditions qui doivent être respectées pour un usage efficace de la ceinture : le siège doit être réglé à la taille de l'utilisateur; la ceinture de sécurité doit être en contact avec le buste; la sangle diagonale doit passer par le milieu de l'épaule (et pas contre le cou, ni sous l'aisselle, ni sur le bras); la sangle horizontale doit passer sous les épines iliaques; les sangles ne doivent pas être torsadées; la boucle de fermeture ne doit pas être placée sur l'abdomen; la ceinture ne doit pas être abimée; les sièges doivent être bien fixés au plancher; l'usage concommitant de l'appui-tête est recommandé.

Lorsque l'accident survient, la voiture s'arrête, cependant les occupants non ceinturés conservent la vitesse qu'ils avaient lorsque la collision est survenue, en conséquence, ils avancent dans l'habitacle de la voiture et ils viennent percuter la paroi avant ce qui cause principalement les blessures. Par contre, les occupants avant ceinturés, à cause de leur ceinture de sécurité s'arrêtent alors que les forces d'inertie obligent les organes internes à continuer dans la même direction à une certaine vitesse. Donc l'application de la ceinture engendre une décélération rapide qui peut modifier la nature des lésions (Atlas et al., 1984).

Notre étude repose donc sur l'hypothèse suivante : les blessures subies au cours d'un accident de la route diffèrent selon que la victime porte ou non la ceinture.

La présente étude veut apporter plus de lumière sur l'influence du port de la ceinture, en comparant les blessures entre les ceinturés et les non-ceinturés sous différents aspects : régions atteintes, nature des lésions, gravité des blessures.

4.2 Sources et méthodes

4.2.1 Sources de données

L'évaluation que l'on désire faire nécessite des informations sur l'accident et sur les blessures occasionnées. Or comme assureur et responsable de l'indemnisation publique des victimes de la route quant aux blessures corporelles, la Régie de l'assurance automobile du Québec (RAAQ) a le mandat de collecter les informations sur les accidents survenus au Québec (FICHIER RAPPORTS D'ACCIDENTS) et sur les blessures subies par les réclamants (FICHIER DEMANDE D'INDEMNITES). Ces informations sont par la suite regroupées pour fins d'administration et d'analyse (FICHIER REGROUPEMENT).

Cependant, une recherche à partir de ces données comporte une étape importante, à savoir l'étude de la qualité des données (Laberge-Nadeau et al, 1984, un résumé est présenté au chapitre 2). Cette étude incite à n'utiliser les dossiers informatisés du fichier REGROUPEMENT que pour les variables à caractère non évolutif (ex. date de naissance, sexe, date d'enregistrement). Pour les variables à caractère évolutif, c'est-à-dire les variables qui peuvent être sujettes à des mises à jour (ex. les variables qui décrivent la nature et la gravité des blessures), une enquête a été menée à la Régie à partir des dossiers manuels (composés des rapports médicaux des médecins) afin d'extraire toute l'information concernant les blessures des victimes et par la même occasion de vérifier d'autres variables en fonction du croquis de l'accident fait par le policier.

4.2.2 Classification des blessures selon la nature, la région et la gravité

La classification internationale des maladies, 9e révision (CIM-9) permet de décrire la nature et la région des traumatismes à l'aide d'un code numérique. Ces codes sont attribués à partir de l'information recueillie des rapports médicaux gérés par la Régie. La gravité des blessures est affectée d'un indice de gravité pour chaque région corporelle suivant l'échelle de gravité des lésions AIS-80 (Abbreviated Injury Scale, édition 1980, l'édition 1985 n'étant pas encore disponible). Cet indice de gravité permet d'attribuer à chaque blessure un code de 1 à 6 représentant chacun un niveau de gravité des blessures. Pour un blessé donné, on attribuera un code CIM-9 et un code AIS à chaque blessure notifiée : ainsi chez un monotraumatisé, on obtiendra un code CIM-9 et un code AIS; chez un polytraumatisé, on obtiendra autant de codes CIM-9 et de codes AIS qu'il y a de blessures. Afin de retenir qu'un code de gravité par personne, on a

utilisé l'AIS maximum (Major Abbreviated Injury Scale), c'est-à-dire le code AIS le plus élevé observé chez un blessé. La blessure principale de l'occupant sera donc la blessure la plus grave. Les blessures sont regroupées en deux catégories : une blessure est légère lorsque sa valeur AIS correspond à 1 ou 2 et elle est grave lorsque sa valeur AIS correspond à 3, 4, 5 ou 6, les décès. Ceux-ci ont été ajoutés aux blessures graves, étant donné leur petit nombre (47 cas). Dans la suite du texte, on parlera de blessures légères ou graves correspondantes.

L'AIS-80 définit sept régions anatomiques; pour fins d'analyse de la typologie des lésions en relation avec le port de la ceinture, on a légèrement modifié cette classification. À titre d'exemple, on a distingué les membres inférieurs des membres supérieurs afin de mettre en évidence les conséquences du port de la ceinture sur les régions réputées être protégées par celle-ci ou au contraire de dégager des effets secondaires. Les régions anatomiques identifiées par l'échelle de gravité AIS-80 ont été subdivisées de la façon mentionnée à la figure 3.

4.2.3 Composition de notre population d'analyse

A partir du fichier REGROUPEMENT, 67 255 réclamants à la Régie de l'assurance automobile du Québec ont été sélectionnés selon les critères suivants :

i) accident survenu au Québec entre le 1er mars 1978 et le 31 décembre 1981;

ii) le réclamant devait occuper une fonction de type 1 à 7 (c'est-à-dire conducteur ou passager);

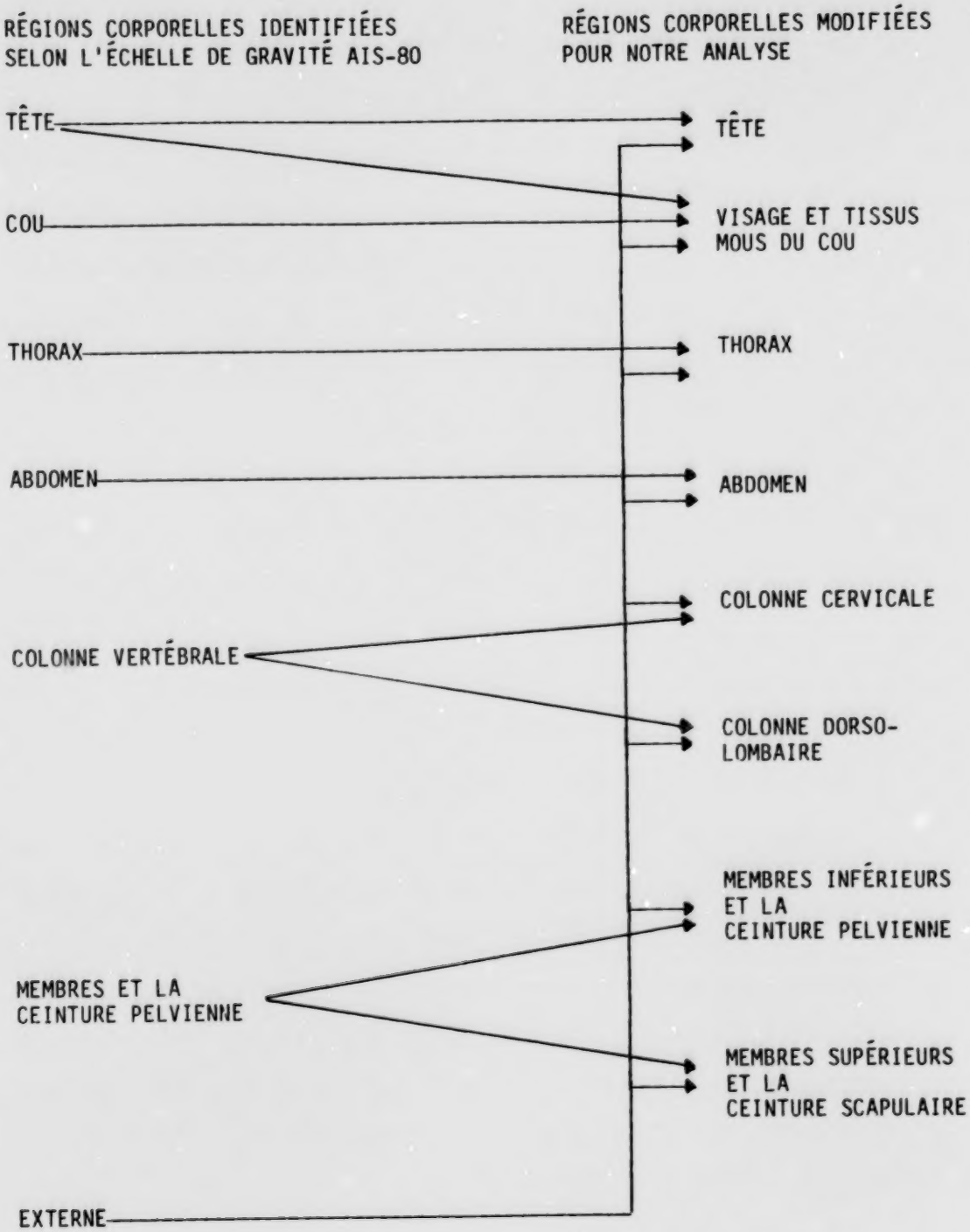


Figure 3 : Classification des régions corporelles selon l'échelle de gravité AIS-80 et selon notre étude

iii) le réclamant devait occuper un véhicule automobile ou une familiale incluant les 4 roues motrices, avec et sans remorque (selon le rapport d'accident il s'agit des types 11 à 14, 17 et 18; les taxis étant exclus).

Afin d'assurer un certain niveau de contrôle face aux facteurs externes pouvant interagir en même temps que la ceinture, des accidents comparables ont été regroupés en accidents-occupants-homogènes (Laberge-Nadeau et al., 1987, présenté au chapitre 3).

Ces derniers ont été choisis par l'intermédiaire des cinq facteurs suivants :

i) la zone de vitesse;
ii) la masse des véhicules;
iii) les accidents à deux véhicules;
iv) les accidents à un véhicule;
v) les occupants avant des véhicules.

L'enquête menée à la Régie pour extraire manuellement l'information concernant les blessures nous a obligé à restreindre la population d'analyse. Des 192 groupes homogènes constitués, nous avons sélectionné 53 parmi les plus populeux : ces groupes représentent davantage les accidents à basse vitesse (50 km et moins : 31 (58%), 51 km et plus : 22 (42%)), et sont constitués de 12 847 occupants avant blessés ou non, mais impliqués dans un accident routier survenu au Québec, au cours des années 1978-1981. Le tableau 26 illustre leur répartition.

Tableau 26 : Répartition des occupants avant ceinturés et non ceinturés selon leur état dans les accidents impliquant un ou deux véhicules

Genre d'accidents	Port de la ceinture						TOTAL		
	Ceinturés			Non-ceinturés					
	État de la victime		TOTAL	État de la victime		TOTAL	État de la victime		TOTAL
	indemne	blessée		indemne	blessée		indemne	blessée	
accidents à 2 véhicules	5 295	2 591	7 886	2 392	1 435	3 827	7 687	4 026	11 713
(%)	(67)	(33)	(100)	(63)	(37)	(100)	(66)	(34)	(100)
accidents à 1 véhicule	216	338	554	196	384	580	412	722	1 134
(%)	(39)	(61)	(100)	(34)	(66)	(100)	(36)	(64)	(100)
TOTAL	5 511	2 929	8 440	2 588	1 819	4 407	8 099	4 748	12 847
(%)	(65)	(35)	(100)	(59)	(41)	(100)	(63)	(37)	(100)

Dans cette étude, notre population d'analyse se compose de 4 748 blessés ou tués dont 62% sont ceinturés. Le profit de la ceinture sur les indemnes n'est pas abordé ici, mais l'a toutefois été dans l'analyse globale de la gravité (Laberge-Nadeau et al., 1987, présenté au chapitre 3).

Il y a des individus pour lesquels les diagnostics n'ont pas été codés; ils ont été exclus de notre population d'analyse. Il y a également une perte de sujets due au manque de précision des régions anatomiques de leurs blessures. Par exemple, on n'a pas pu reclasser dans aucune des huit régions constituées, le diagnostic "brûlure" lorsque la localisation des brûlures n'est pas spécifiée (3 cas).

Cette perte représente 2,4% des blessés impliqués dans des accidents à deux véhicules et 3,6% des blessés victimes d'accidents à un véhicule.

4.3 Résultats

Les résultats sont présentés d'abord pour les occupants avant victimes d'accidents à deux véhicules et ensuite pour ceux impliqués dans les accidents à un véhicule.

4.3.1 Victimes d'accidents à deux véhicules

Lors d'un accident de la route, une victime peut subir plusieurs blessures. Le tableau 27 montre qu'une victime peut avoir jusqu'à douze blessures; cependant cette situation, dans l'ensemble des accidents à deux véhicules, est négligeable. La majorité, soit 80%, subissent trois blessures ou moins : un total de 9 414 blessures pour les 3 929 victimes, une moyenne de 2,4 blessures et un écart-type de 1,57 blessures.

Tableau 27 : Distribution du nombre de blessures subies par les occupants avant victimes d'accident à deux véhicules

Nombre de blessures subies	Nombre de victimes	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée (%)
1	1 422	36,2	36,2
2	1 067	27,2	63,4
3	656	16,7	80,1
4	391	9,9	90,0
5	194	4,9	94,9
6	117	3,0	97,9
7	40	1,0	98,9
8	22	0,6	99,5
9	9	0,2	99,7
10	6	0,2	99,9
11	3	0,1	100,0
12	2	0,0	100,0
TOTAL	3 929	100,0	

Le tableau 28 montre qu'il y a plus de victimes ayant subi plusieurs blessures parmi les non-ceinturés que parmi les ceinturés. Ce résultat s'applique aussi pour les conducteurs et les passagers avant.

Tableau 28 : Répartition du nombre de blessures subies par les occupants avant, selon la position avant dans le véhicule et le port de la ceinture (%)
(2 véhicules)

Nombre de blessures	1	2	3	4	5 et plus	TOTAL (effectifs)
ENSEMBLE[1]						
Ceinturés	40	27	16	9	8	100 (2 538)
Non ceinturés	30	28	18	11	13	100 (1 391)
CONDUCTEURS[2]						
Ceinturés	41	26	15	10	8	100 (1 654)
Non ceinturés	32	27	17	12	12	100 (792)
PASSAGERS AVANT[3]						
Ceinturés	38	27	17	9	9	100 (884)
Non ceinturés	26	30	20	10	14	100 (599)

[1] $\chi^2_{(4)} = 48,25$; $p < 0,00001$, [2] $\chi^2_{(4)} = 22,35$; $p < 0,0002$,

[3] $\chi^2_{(4)} = 24,95$; $p < 0,0001$.

Pour les analyses comparatives des lésions chez les ceinturés et les non-ceinturés, une seule mesure caractérisera la victime, soit la blessure principale (MAIS).

Il est reconnu cependant que la présence de plusieurs blessures peut provoquer une aggravation de l'état général de la victime, qu'on ne peut observer qu'avec une seule lésion, or après une deuxième analyse en tenant compte cette fois de toutes les blessures, les résultats concordent avec ceux qu'on expose ci-dessous, sauf au niveau du visage et des tissus mous du cou, où on y décèle d'une façon plus prononcée, une diminution du nombre de blessures chez les ceinturés (cf. annexe (F, G, H)).

4.3.1.1 Répartition topographique de la blessure principale des victimes

Le tableau 29 donne la distribution des victimes en fonction de la région du corps affectée par la blessure principale.

Tableau 29 : Répartition des victimes selon la région corporelle de la blessure principale (2 véhicules)

Région corporelle de la blessure principale	Nombre de victimes	Fréquence relative (%)
Tête	712	18,1
Visage et tissus mous du cou	717	18,3
Colonne cervicale	655	16,7
Thorax	433	11,0
Abdomen	91	2,3
Colonne dorso-lombaire	129	3,3
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	720	18,3
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	472	12,0
TOTAL	3 929	100,0

Plus de 36% des 3 929 victimes ont été blessées à la tête, au visage ou aux tissus mous du cou, alors que plus de 30% d'entre elles ont reçu des blessures aux extrémités inférieures ou supérieures. Les autres blessures se retrouvent, selon un ordre croissant, à la colonne cervicale, au thorax, à la colonne dorso-lombaire ou à l'abdomen.

Pour l'ensemble des victimes de même que pour les conducteurs et les passagers avant, la répartition des blessés en fonction de la région du corps atteinte varie de façon significative entre les ceinturés et les non-ceinturés (tableau 30).

Tableau 30 : Répartition des victimes en fonction de la région corporelle de la blessure principale selon le port de la ceinture et la position avant dans le véhicule (2 véhicules)

Région corporelle de la blessure principale	Conducteurs[1]		Passagers avant[2]		Ensemble[3]	
	port de la ceinture		port de la ceinture		port de la ceinture	
	oui	non	oui	non	oui	non
Tête (%)	280 (17)	157 (20)	156 (18)	119 (20)	436 (17)	276 (20)
Visage et tissus mous du cou (%)	282 (17)	137 (17)	158 (18)	140 (23)	440 (17)	277 (20)
Colonne cervicale (%)	346 (21)	96 (12)	150 (17)	63 (11)	496 (19)	159 (11)
Thorax (%)	174 (10)	90 (11)	103 (12)	66 (11)	277 (11)	156 (11)
Abdomen (%)	25 (2)	28 (4)	23 (3)	15 (3)	48 (2)	43 (3)
Colonne dorso-lombaire (%)	58 (3)	34 (4)	29 (3)	8 (1)	87 (3)	42 (3)
Membres inférieurs et la ceinture pelvienne (%)	289 (18)	149 (19)	163 (18)	119 (20)	452 (18)	268 (19)
Membres supérieurs et la ceinture scapulaire (%)	200 (12)	101 (13)	102 (11)	69 (11)	302 (12)	170 (12)
TOTAL (%)	1 654 (100)	792 (100)	884 (100)	599 (100)	2 538 (99)	1 391 (99)

---

[1] $\chi^2_{(7)} = 37,55$; $p < 0,00001$, [2] $\chi^2_{(7)} = 22,60$; $p < 0,0020$,

[3] $\chi^2_{(7)} = 49,49$; $p < 0,00001$.

Il faut faire attention avant d'indiquer la nature de cette différence car lorsque le test du Khi-deux donne un résultat significatif, il ne dit pas de quelle façon l'hypothèse nulle est en désaccord avec les données. Or pour vérifier l'hypothèse nulle, le test consiste à calculer la statistique :

$$\sum_{i=1}^{2} \sum_{j=1}^{8} \frac{(n_{ij} - n_{i.}\, n_{.j}/n)^2}{n_{i.}\, n_{.j}/n} \qquad (1)$$

où n est le nombre de victimes, afin de mesurer les écarts entre les effectifs réels observés (n_{ij}) et les effectifs attendus si l'hypothèse nulle est vraie ($n_{i.}\, n_{.j}/n$) et de rejeter l'hypothèse nulle si la valeur calculée dépasse la valeur admissible sous l'hypothèse nulle.

L'expression précédente peut s'écrire de la façon suivante (voir Kendall et Stuart, 1962) :

$$\sum_{j=1}^{8} \frac{(n_{1j} - n_{.j}\, \hat{p})^2}{n_{.j}\, \hat{p}(1-\hat{p})} \qquad (2)$$

où

n : nombre de victimes;

n_{1j} : nombre de victimes ceinturées observées, d'une région j donnée;

$n_{.j}\, \hat{p}$: nombre de victimes ceinturées attendues, d'une région j donnée;

$\hat{p} = n_{1.}/n$: l'estimateur du maximum de vraisemblance de p, la probabilité d'être ceinturé.

On remarque que la quantité

$$\frac{n_{1j} - n_{.j}\, \hat{p}}{\{n_{.j}\, \hat{p}(1-\hat{p})\}^{\frac{1}{2}}} \qquad (3)$$

peut s'interprêter comme une variable binomiale (n_{1j}) qui est ramené à son espérance mathématique ($n_{.j}\, \hat{p}$) et divisé par son écart-type $(n_{.j}\, \hat{p}(1-\hat{p}))^{\frac{1}{2}}$

et on sait que le carré d'une variable suivant une loi normale centrée réduite suit une loi de Khi-deux (χ^2) à un degré de liberté. Cependant en estimant p par $\hat{p}$, la statistique (2) suit asympotiquement une loi de probabilité de Khi-deux (χ^2) avec un degré de liberté en moins soit sept. Ainsi afin de nous aider à déterminer où la différence se manifeste, on a fixé la valeur admissible sous l'hypothèse nulle à 5, c'est-à-dire pour une région donnée, sa contribution au Khi-deux doit dépasser cinq pour dire que cette région contribue significativement au Khi-deux.

La confrontation des tableaux 30 et 31 montre que pour l'ensemble des blessés victimes d'accidents à deux véhicules, ce sont les blessures à la colonne cervicale et à l'abdomen qui diffèrent en nombre entre les ceinturés et les non-ceinturés. Cette différence se traduit chez les ceinturés par une diminution des blessés à l'abdomen et par une augmentation des blessés à la colonne cervicale.

Tableau 31 : Contribution des différentes régions corporelles dans le calcul des Khi-deux (2 véhicules)

Région corporelle de la blessure principale	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	2,51	0,94	3,51
Visage et tissus mous du cou	0,02	5,35	3,28
Colonne cervicale	22,92	10,32	35,48
Thorax	0,35	0,13	0,07
Abdomen	10,04	0,05	5,61
Colonne dorso-lombaire	0,88	5,35	0,46
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	0,54	0,38	1,04
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	0,19	0,00	0,08
Khi-deux calculé	37,45	22,52	49,53

Par contre, la dissociation des victimes en fonction de la position avant dans le véhicule permet de noter chez les conducteurs ceinturés une diminution de la blessure principale à l'abdomen et chez les passagers avant ceinturés une diminution des blessures au visage, et une augmentation des blessures à la colonne dorso-lombaire. L'augmentation des ceinturés blessés à la colonne cervicale se retrouve chez des conducteurs comme chez les passagers avant.

À l'exception des lésions cervicales qui augmentent en nombre, l'examen du nombre de blessés selon la topographique de la blessure principale montre une diminution chez les ceinturés.

4.3.1.2 Nature et gravité de la blessure principale selon la région anatomique

Examinons maintenant la nature et la gravité de la blessure principale en présentant les résultats pour chaque région anatomique.

Les lésions à la tête

Le port de la ceinture a pour effet de réduire la gravité de la blessure principale située à la tête. Cet effet bénéfique de la ceinture est mise en évidence chez les conducteurs (tableau 32).

Tableau 32 : Répartition des conducteurs (%) en fonction de la gravité de la blessure principale située à la tête selon le port de la ceinture (2 véhicules)

Port de la ceinture	Gravité de la blessure principale		TOTAL (effectifs)
	légère (MAIS 1,2)	grave (MAIS 3,4,5,6)	
oui	93	7	100(280)
non	85	15	100(157)

$\chi^2_{(1)} = 5,57$; $p < 0,018$

En ce qui concerne la nature de la blessure principale, cette dernière se répartit en six grands types de lésions traumatiques; les traumatismes intracrâniens; les comas, les commotions cérébrales, les céphalées, les fractures et les plaies (tableau 33).

Tableau 33 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située à la tête (2 véhicules)

Nature de la blessure principale à la tête	Nombre de victimes	Fréquence relative (%)
traumatisme intracrânien	185	26,0
coma	20	2,8
commotion cérébrale	232	32,6
céphalée	158	22,2
fracture	33	4,6
plaie	78	11,0
autres	6	0,8
TOTAL	712	100,0

Toutefois cette répartition est du même ordre selon que la victime porte ou non la ceinture.

Les lésions au visage et aux tissus mous du cou

Les atteintes des tissus mous de la face et du cou, plus précisément les contusions, les plaies, les lacérations et les traumatismes superficiels représentent plus de la moitié des blessures de cette région. Les affections des organes des sens (l'oeil et ses annexes, le nez, la bouche, les oreilles) totalisent plus du quart de ces blessures et moins d'un cinquième des blessures sont des fractures.

Pour cette région, on ne peut pas déceler un effet en faveur ou en défaveur de la ceinture sur la nature ou la gravité de la blessure principale.

Les lésions à la colonne cervicale

Même si on enregistre une hausse de victimes ceinturées blessées à la colonne cervicale, on y décèle toutefois une différence significative de la gravité en faveur des ceinturées (tableau 34).

Tableau 34 : Répartition des victimes (%) selon la gravité de la blessure principale située à la colonne cervicale (2 véhicules)

Port de la ceinture	Gravité de la blessure principale		TOTAL (effectifs)
	légère (MAIS 1,2)	grave (MAIS 3,4,5,6)	
oui	98	2	100(496)
non	93	7	100(159)

$\chi^2_{(1)} = 5,92$; $p < 0,0149$

Parmi les 655 victimes présentant une atteinte cervicale avec et sans ceinture, 94% avaient une entorse ou une luxation comme blessure principale, alors que 4% subissaient une fracture. Les atteintes non précisées de la région cervicale touchaient 2% des victimes (tableau 35).

De plus, la nature de la blessure principale diffère selon le port de la ceinture. Cette différence se traduit par une diminution du nombre de ceinturés ayant subi des fractures. Cependant, même si l'on note au tableau 35 que les personnes ceinturées enregistrent un plus grand nombre d'entorses ou de luxations que les personnes non ceinturées, cette différence observée n'est toutefois pas significative ni pour l'ensemble, ni pour les passagers avant.

Ce sont les passagers avant qui bénéficient le plus du port de la ceinture en terme d'une diminution de fractures. On ne peut le constater chez les conducteurs.

Tableau 35 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située à la colonne cervicale
(2 véhicules)

Nature de la blessure principale à la colonne cervicale	Passagers avant[1]		Ensemble[2]		TOTAL
	port de la ceinture oui	non	oui	non	
fracture	4	8	14	14	28
(%)	(3)	(13)	(3)	(9)	(4)
entorse, luxation	144	55	470	144	614
(%)	(96)	(87)	(95)	(91)	(94)
atteinte non précisée	2	0	12	1	13
(%)	(1)		(2)	(1)	(2)
TOTAL	150	63	496	159	655
(%)	(100)	(100)	(100)	(101)	(100)

[1] $\chi^2_{(2)} = 9,05$; $p < 0,0109$, [2] $\chi^2_{(2)} = 12,22$; $p < 0,0022$.

Les lésions thoraciques

Il ressort du tableau 36 que l'effet bénéfique du port de la ceinture dans la gravité des lésions thoraciques est plus importante pour les passagers avant ($p < 0,0028$ contre $p < 0,0090$). "Ces derniers disposent plus souvent que les conducteurs d'un espace suffisant pour permettre au système de retenue de fonctionner correctement" (Cesari et al., 1981).

Les lésions thoraciques comportent surtout des lésions de la paroi thoracique : contusion, abrasion, fracture des côtes ou du sternum. 3% des 433 victimes s'en tirent avec des douleurs thoraciques, par contre 11% ont eu une atteinte aux organes intra-thoraciques (coeur, poumon). (Voir tableau 37).

Tableau 36 : Répartition des victimes (%) en fonction de la gravité de la blessure principale située au thorax selon le port de la ceinture (2 véhicules)

Port de la ceinture	Gravité de la blessure principale		TOTAL (effectifs)
	légère (MAIS 1,2)	grave (MAIS 3,4,5,6)	
ENSEMBLE[1]			
ceinturés	90	10	100(277)
non ceinturés	74	26	100(156)
CONDUCTEURS[2]			
ceinturés	88	12	100(174)
non ceinturés	74	26	100(90)
PASSAGERS AVANT[3]			
ceinturés	92	8	100(103)
non ceinturés	74	26	100(66)

[1] $\chi^2_{(1)} = 16,03$; $p < 0,0001$, [2] $\chi^2_{(1)} = 6,83$; $p < 0,0090$,

[3] $\chi^2_{(1)} = 8,95$; $p < 0,0028$.

Tableau 37 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située au thorax (2 véhicules)

Nature de la blessure principale au thorax		Conducteurs[1] port de la ceinture		Ensemble[2] port de la ceinture		TOTAL
		oui	non	oui	non	
atteinte des organes intra-thoraciques		13	15	19	27	46
	(%)	(17)	(17)	(7)	(17)	(11)
fracture (côtes, sternum)		75	45	122	73	195
	(%)	(43)	(50)	(44)	(47)	(45)
plaie, contusion, entorse		78	29	126	54	180
	(%)	(45)	(32)	(45)	(35)	(42)
douleur thoracique		8	1	10	2	12
	(%)	(5)	(1)	(4)	(1)	(3)
TOTAL		174	90	277	156	433
	(%)	(100)	(100)	(100)	(100)	(101)

[1] $\chi^2_{(3)} = 12,28$; $p < 0,0065$, [2] $\chi^2_{(3)} = 16,21$; $p < 0,0010$.

Les fractures se répartissent à peu près de la même façon que l'on porte ou non la ceinture. Les plaies, les contusions ainsi que les douleurs thoraciques affectent plus fréquemment les ceinturés et ce au profit d'une fréquence moins élevée des traumatismes des organes intra-thoraciques, en particulier pour les conducteurs (tableau 37).

Les lésions abdominales

L'abdomen est la région le moins exposée aux blessures, contribuant à 2,3% du total (3929). Cependant, les blessures qui s'y attachent sont plus sérieuses. En effet, on remarque au tableau 38 que 76% des lésions sont des traumatismes ou affections des organes intra-abdominaux (tubes digestifs, foie, rate, rein) et 24% sont des traumatismes de la paroi abdominale et des organes génitaux ainsi que des douleurs.

Tableau 38 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située à l'abdomen (2 véhicules)

Nature de la blessure principale à l'abdomen	Conducteurs[1] port de la ceinture		Ensemble[2] port de la ceinture		TOTAL
	oui	non	oui	non	
traumatisme des organes intra-abdominaux (%)	14 (56)	26 (93)	31 (65)	38 (88)	69 (76)
traumatisme de la paroi abdominale et des organes génitaux, douleur (%)	11 (44)	2 (7)	17 (35)	5 (12)	22 (24)
TOTAL (%)	25 (100)	28 (100)	48 (100)	43 (100)	91 (100)

[1] $\chi^2_{(1)} = 7,80$; $p < 0,0052$, [2] $\chi^2_{(1)} = 5,76$; $p < 0,0164$

Malgré les lésions qui peuvent être dues au sous-marinage[3], le risque de blessures pour les ceinturés est de gravité moindre (tableau 39).

La protection qu'offre la ceinture par une réduction de la gravité des blessures, c'est-à-dire une diminution des traumatismes internes, est présente chez les conducteurs, cependant elle est absente chez les passagers avant.

Tableau 39 : Répartition des victimes (%) selon la gravité de la blessure principale située à l'abdomen (2 véhicules)

Port de la ceinture	Gravité de la blessure principale		TOTAL (effectifs)
	légère (AIS 1,2)	grave (AIS 3,4,5,6)	
ENSEMBLE[1]			
ceinturés	35	65	100(48)
non-ceinturés	12	88	100(43)
CONDUCTEURS[2]			
ceinturés	44	56	100(25)
non-ceinturés	11	89	100(28)

[1] $\chi^2_{(1)} = 5,76$; $p < 0,0164$, [2] $\chi^2_{(1)} = 5,98$; $p < 0,0150$

Les lésions à la colonne dorso-lombaire

On note peu de chose sur l'effet de la ceinture de sécurité sur les blessures survenant à la colonne dorso-lombaire, si ce n'est qu'une augmentation du nombre de passagers avant ceinturés blessés comparativement aux passagers avant non ceinturés.

[3] Sous-marinage : compression de la paroi abdominale résultant d'un mauvais fonctionnement des ceintures de conception moins récente : la sangle sous-abdominale remonte sur l'abdomen au cours du mouvement que fait l'occupant vers l'avant, normalement elle doit prendre et maintenir son appui sur les os du bassin (Fabry et al., 1979).

Toutefois, on remarque au tableau 40, une très forte concentration de blessures telles les entorses et les luxations, 74% des 129 blessures.

Tableau 40 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située à la colonne dorso-lombaire (2 véhicules)

Nature de la blessure principale à la colonne dorso-lombaire	Nombre de victimes	Fréquence relative (%)
fracture	21	16,0
entorse, luxation	95	74,0
atteinte non précisée	13	10,0
TOTAL	129	100,0

Les lésions des membres inférieurs et la ceinture pelvienne

Malgré que le nombre de victimes qui ont subi des traumatismes superficiels (entorse, luxation, contusion, plaie) est plus élevé chez les ceinturés, la ceinture de sécurité offre une protection en terme d'une diminution du nombre de victimes qui ont subi des fractures (tableau 41).

On note cependant que les différences observées entre les ceinturés et les non-ceinturés sont significatives que pour les conducteurs.

Les lésions des membres supérieurs et de la ceinture scapulaire

Pour cette région du corps, on ne peut pas déceler un effet quelconque de la ceinture en regard de la nature et la gravité de la blessure principale.

49% des blessures observées sont des traumatismes superficiels (entorse, luxation, contusion, plaie) suivi des fractures en contribuant à 42% des 472 blessures puis des traumatismes non précisés – 9% (tableau 42).

Tableau 41 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située aux membres inférieurs et à la ceinture pelvienne selon le port de la ceinture (2 véhicules)

Nature de la blessure principale aux membres inférieurs et à la ceinture pelvienne	Conducteurs[1]		Ensemble[2]		TOTAL
	port de la ceinture oui	non	port de la ceinture oui	non	
fracture et écrasement	78	56	126	101	227
(%)	(27)	(38)	(28)	(38)	(31)
entorse, luxation	58	32	90	58	148
(%)	(20)	(21)	(20)	(22)	(21)
contusion, plaie, traumatisme superficiel	125	45	194	80	274
(%)	(43)	(21)	(43)	(30)	(38)
traumatisme non précisé du bassin et des membres inférieurs	28	16	42	29	71
(%)	(10)	(11)	(9)	(11)	(10)
TOTAL	289	149	452	268	720
(%)	(100)	(100)	(100)	(101)	(100)

[1] $\chi^2_{(3)} = 8,12$; $p < 0,0435$, [2] $\chi^2_{(3)} = 13,33$; $p < 0,0040$.

Lors d'une collision impliquant deux véhicules de masse différente, le rendement de la ceinture est-il le même selon que l'occupant prenne place dans le véhicule le plus léger ou le plus lourd?

4.3.1.3 Collision impliquant deux véhicules de masse différente

En ce qui concerne la répartition topographique des lésions, on enregistre chez les ceinturés prenant place dans le véhicule le plus léger, une augmentation du nombre de blessés à la colonne dorso-lombaire, par contre c'est le contraire pour les ceinturés prenant place dans le véhicule le plus lourd, il y a une diminution.

Tableau 42 : Répartition des victimes en fonction de la nature de la blessure principale située aux membres supérieurs et à la ceinture scapulaire (2 véhicules)

Nature de la blessure principale aux membres supérieurs et à la ceinture scapulaire	Nombre de victimes	Fréquence relative (%)
fracture et écrasement	198	42,0
entorse, luxation	75	16,0
contusion, plaie, traumatisme superficiel	152	33,0
traumatisme non précisé	42	9,0
TOTAL	472	100,0

Pour la gravité de la blessure principale des occupants prenant place dans le véhicule le plus léger, les différences observées vont dans le même sens que les résultats globaux présentés plus tôt.

Ce n'est pas le cas pour les occupants prenant place dans le véhicule le plus lourd; ce n'est plus au thorax ou à l'abdomen que les victimes bénéficient de la protection de la ceinture en terme d'une diminution des blessures graves, mais plutôt à la colonne cervicale ou aux extrémités inférieures.

On a aussi examiné le rendement de la ceinture selon le type d'impact, c'est-à-dire en dissociant les collisions latérales (frontales) des collisions arrières.

4.3.1.4 Types d'impact

Collision latérale (frontale)

En plus des résultats globaux déjà mentionnés, on enregistre une baisse de fractures à la colonne cervicale et une diminution du nombre de blessures à la colonne dorso-lombaire chez les conducteurs ceinturés.

Collision arrière

Tout ce qu'on peut dire pour ce genre de collision c'est qu'il y a chez les ceinturés une diminution du nombre des victimes blessées aux extrémités inférieures ou supérieures. En ce qui concerne la gravité et la nature de la blessure principale des occupants avant selon la région anatomique, aucun résultat de cette étude montre que la ceinture de sécurité a contribué à aggraver les blessures, sans toutefois y deceler un effet bénéfique.

Les résultats de l'analyse comparative des lésions corporelles (répartition topographique et gravité) pour les sections 4.3.1.3 et 4.3.1.4 sont présentés en annexe (F, G, H).

4.3.2 Victimes d'accidents à un véhicule

Examinons maintenant le rendement de la ceinture de sécurité en fonction de la nature, la région et la gravité de la blessure principale des occupants lors d'un retournement.

Le tableau 43 donne la distribution du nombre de blessures subies par occupant.

Tableau 43 : Distribution du nombre de blessures subies par occupant avant lors d'un retournement

Nombre de blessures subies	Nombre de victimes	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée (%)
1	141	31,8	31,8
2	116	26,2	58,0
3	75	16,9	74,9
4	51	11,5	86,5
5	25	5,6	92,1
6	21	4,7	96,8
7	4	0,9	97,7
8 à 15	10	2,3	100,0
TOTAL	443	100,0	

Une victime peut avoir jusqu'à quinze blessures. Cependant 86,5% des 443 victimes ont reçu 4 blessures ou moins.

On enregistre un total de 1 186 blessures pour les 443 victimes, une moyenne de 2,7 blessures et un écart-type de 1,93 blessures.

Toutefois, il n'y a pas de différence significative du nombre de blessures subies lors d'un retournement entre les ceinturés et les non-ceinturés.

4.3.2.1 Répartition topographique de la blessure principale

La blessure principale des 443 victimes se retrouve aux extrémités inférieures ou supérieures – 34,6%, suivi des blessures à la tête, au visage ou aux tissus mous du cou – 31,6% puis des blessures à la colonne cervicale, au thorax, à la colonne dorso-lombaire – 31,4 %. Les blessures à l'abdomen ne constituent qu'à 2,7% du total (tableau 44).

Tableau 44 : Répartition des victimes selon la région corporelle de la blessure principale (retournement)

Région corporelle de la blessure principale	Nombre de victimes	Fréquence relative (%)
Tête	86	19,4
Visage et tissus mous du cou	54	12,2
Colonne cervicale	60	13,5
Thorax	45	10,2
Abdomen	12	2,7
Colonne dorso-lombaire	34	7,7
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	61	13,8
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	91	20,5
TOTAL	443	100,0

Il n'existe pas de différence quant à la répartition des blessures en fonction de la région corporelle entre les ceinturés et les non-ceinturés. Cette similitude se retrouve également chez les conducteurs. Par contre, on peut constater chez les passagers avant, victimes d'accidents impliquant qu'un seul véhicule, une augmentation du nombre de ceinturés blessés à la colonne cervicale. La dissociation des passagers avant selon qu'ils furent impliqués dans un retournement ou non, permet de noter pour le cas de retournement, une diminution du nombre de ceinturés blessés à l'abdomen ou aux membres supérieurs et pour le cas d'un non-retournement (collisions contre un petit objet), une diminution du nombre de ceinturés blessés à la tête et une augmentation du nombre de ceinturés blessés à l'abdomen (tableau 45).

4.3.2.2 Nature et gravité de la blessure principale selon la région anatomique

Les tests du Khi-deux (χ^2) opérés sur la répartition de la gravité de la blessure principale selon la région corporelle et le port de la ceinture montrent qu'il y aucune différence significative entre les ceinturés et les non-ceinturés, lors d'un retournement.

En ce qui concerne la nature de la blessure principale des conducteurs, la ceinture profite en diminuant les entorses et les luxations aux membres supérieurs et chez les passagers avant en diminuant les fractures aux membres supérieurs.

Par contre on note chez les conducteurs ceinturés une augmentation de céphalées ou encore chez les passagers avant ceinturés, une augmentation des traumatismes superficiels (contusion, plaie) aux membres supérieurs.

Tableau 45 : Répartition de la blessure principale des passagers avant en fonction de la région corporelle selon le port de la ceinture et le type d'impact
(1 véhicule)

Région corporelle de la blessure principale		Type d'impact					
		retournement[1]		collisions contre un petit objet[2]		1 véhicule[3]	
		port de la ceinture		port de la ceinture		port de la ceinture	
		oui	non	oui	non	oui	non
Tête	(%)	11 (15)	9 (13)	5 (6)	32 (18)	16 (10)	41 (17)
Visage et tissus mous du cou	(%)	12 (16)	6 (8)	25 (32)	42 (24)	37 (24)	48 (20)
Colonne cervicale	(%)	18 (24)	5 (7)	9 (11)	9 (5)	27 (18)	14 (6)
Thorax	(%)	7 (9)	10 (14)	6 (8)	8 (5)	13 (8)	18 (7)
Abdomen	(%)	0	5 (7)	6 (8)	4 (2)	6 (4)	9 (4)
Colonne dorso-lombaire	(%)	7 (9)	6 (8)	1 (1)	7 (4)	8 (5)	13 (5)
Membres inférieurs (ceinture pelvienne)	(%)	11 (15)	12 (17)	15 (19)	45 (26)	26 (17)	57 (23)
Membres supérieurs (ceinture scapulaire)	(%)	8 (11)	18 (25)	12 (15)	27 (16)	20 (13)	45 (18)
TOTAL	(%)	74 (99)	71 (99)	79 (100)	174 (100)	153 (99)	245 (100)

1 $\chi^2_{(7)} = 18,99$; $p < 0,0082$, 2 $\chi^2_{(7)} = 16,65$; $p < 0,0198$,

3 $\chi^2_{(7)} = 20,14$; $p < 0,0053$.

4.4 Discussion et conclusion

L'examen du nombre de blessés selon la répartition topographique ou la gravité de la blessure principale révèle un effet positif du port de la ceinture pour plusieurs régions corporelles.

Au niveau de la colonne cervicale, les porteurs ont une diminution de blessures graves lors d'un accident impliquant deux véhicules, cependant le test du Khi-deux (χ^2) opéré sur la répartition topographique de la blessure principale montre qu'il y a une augmentation significative des lésions cervicales chez les ceinturés. Or, 94% des blessures de cette région sont des entorses ou des luxations. Ces dernières semblent affecter plus fréquemment les ceinturés, toutefois la différence observée (95% contre 91%) n'est pas significative. Cependant des précautions doivent être prises avant d'affirmer que la ceinture n'exerce aucun effet sur les risques de blessures telles les entorses cervicales.

D'après l'étude d'Abel (1983), ce dernier estime que les douleurs au cou sont souvent intermittantes et apparaissent dans un délai de quelques semaines. Ce diagnostic peut donc être sous représenté s'il n'est pas ressenti immédiatement après l'accident (Deans et al., 1987).

Rutherford et al. (1985) souligne une augmentation des entorses cervicales l'année après l'apparition d'une loi rendant le port de la ceinture obligatoire.

Récemment, une étude de simulation par ordinateur (UCIN-CRASH – a vehicle-occupant, crash victim simulation computer code) sous différentes configurations d'accidents semble démontrer que la conception asymétrique de la ceinture jouerait un rôle dans l'attribution des entorses cervicales chez les porteurs (Huston et al. 1988).

D'autres recherches doivent être poursuivies afin d'éclaircir ce point et d'évaluer des améliorations techniques nécessaires, car les effets à long terme de ces lésions entraîne des déboursés relativement élevés en terme de montants d'indemnisation (Laberge-Nadeau et al., 1987).

Pour les accidents à deux véhicules, les conducteurs semblent mieux protégés par le port de la ceinture que les passagers avant. Cependant la protection dont bénéficie les conducteurs ceinturés est plus marquée en choc latéral (frontal) qu'en choc arrière.

Pour les retournements, il est plus difficile de déceler un effet quelconque du port de la ceinture sur la gravité et la nature des blessures des différentes régions corporelles, car elles sont soit trop concentrées dans un niveau de gravité faible ou soit en nombre trop restreint.

Les résultats qu'on obtient à partir de données québécoises se distinguent des résultats d'autres études en grande partie parce que les sources de données diffèrent de même que la méthodologie employée.

En ce qui concerne les études de Cesari et al. (1981), de Fayon et al. (1979) et de Huelkle et al. (1977), leurs données de base proviennent toutes d'investigations en profondeur, ainsi leur échantillon d'accidents servant de base au traitement statistique est plus ou moins biaisé vers les accidents les plus graves. En effet, pour que les spécialistes soient dépêchés sur les lieux de l'accident, il faut qu'il ait au moins un blessé transporté à l'hôpital.

En ce qui a trait à l'étude de Cesari et al. (1981), ils ont considéré la fonction des occupants dans le véhicule, par contre, ils n'ont pas distingué les accidents selon le type d'impact même si la sévérité des blessures subies par les occupants peut être affectée. Ils ont montré que la ceinture de sécurité a une efficacité en accident réel. Cette efficacité se traduit par une diminution des lésions graves à la tête des passagers avant et une diminution des lésions graves du thorax des conducteurs.

L'étude de Fayon et al. (1979) a pour sa part étudié la distribution des chocs par degré de violence afin de ventiler les données de façon à ce que les occupants soient impliqués dans des chocs de même degré de violence. De plus, ils ont tenu compte des indemnes dans leur analyse de sévérité des lésions par territoire corporel, et ils confirment que les blessures graves à la tête sont moins fréquentes chez les occupants avant portant leur ceinture que chez ceux qui ne l'utilisent pas et que la ceinture provoque aucun risque de blessure du cou.

Pour leur part, Huelkle et al. (1977) ont dissocié les chocs frontaux et les retournements.

D'autre équipes de chercheurs, comme Rutherford et al. (1985) et Fabry et al. (1982), ont évalué l'effet de la ceinture par l'entremise d'une loi rendant obligatoire le port de la ceinture. Ils ont essayé d'évaluer les conséquences de l'augmentation du port de la ceinture attribuée à cette loi, sur le niveau de gravité des traumatismes occasionnés par ces accidents.

Pour les raisons que nous venons de citer, en plus de l'existence de diverses classifications des blessures, il est difficile de comparer les résultats d'une étude à l'autre.

Toutefois, les résultats obtenus par ces chercheurs, de même que ceux que nous obtenons pour le Québec, s'entendent pour montrer un effet bénéfique de la ceinture de sécurité. Actuellement, la ceinture de sécurité demeure la meilleure solution pour protéger les automobilistes en diminuant les conséquences des accidents routiers, faute de pouvoir les empêcher.

Par conséquent, des études plus approfondies doivent se poursuivre afin d'améliorer la conception (symétrie) de la ceinture et la commodité d'emploi dans le but d'augmenter le taux de port.

CHAPITRE 5

ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ DES BLESSURES POUR DIVERS MODÈLES DE CEINTURES

5.1 Introduction

Au cours d'un choc, l'occupant couplé à son véhicule par l'intermédiaire de la ceinture bénéficie d'une distance d'arrêt. Cette distance est fonction de la longueur d'écrasement du véhicule et de la partie libre de l'habitacle. Par conséquent, un jeu excessif de la sangle sur le corps peut diminuer l'efficacité de ce dispositif en réduisant la distance disponible pour décélérer l'occupant. Ce n'est qu'une fois que l'occupant a rattrapé le jeu de la ceinture et mis cette dernière en tension que l'énergie acquise avant le choc se dissipe (par couplage avec le véhicule et par l'élongation de la ceinture). De plus, l'occupant subit une pression exercée par la ceinture, pression dont la valeur maximale est fonction de la décélération du véhicule. Dans le cas d'une ceinture bien portée, les efforts de retenues sont appliqués aux os du bassin et à la cage thoracique, sinon en des points plus vulnérables du corps — ce qui accroît les risques de lésions.

Des enquêtes faites par l'ONSER montrent que la qualité de port de la ceinture laisse bien souvent à désirer. En moyenne, il y a un jeu de 10 cm entre la sangle et le sternum (Césari et al., 1981). Par conséquent, les occupants peuvent subir des blessures en dépit d'avoir bouclé leur ceinture dans des situations où une ceinture bien ajustée les protégeraient.

Depuis que son installation est obligatoire dans les voitures, la ceinture n'a cessé d'évoluer dans le but de favoriser sa qualité de port, son confort et son utilisation. Divers modèles de ceintures mis sur le marché répondent bien au côté confort grâce par exemple au système "Tension

release device" qui permet d'éliminer la pression de la sangle diagonale exercée sur l'occupant et laisse ainsi un jeu – ce qui peut théoriquement réduire l'efficacité de ces ceintures.

L'objet de cette recherche est donc d'évaluer la gravité des blessures pour divers modèles de ceintures regroupés en trois catégories selon la possibilité d'un jeu de la sangle diagonale.

5.2 Sources de données

La Régie de l'assurance automobile du Québec, une compagnie d'assurance nationale, gère plusieurs fichiers qui permettent un jumelage des données concernant un accident :

1- le fichier des réclamations contient les informations sur les victimes;

2- le fichier des accidents contient les caractéristiques des accidents selon les rapports de police;

3- le fichier des immatriculations contient les variables concernant les automobiles;

4- le fichier des permis de conduire contient les informations sur les conducteurs.

À partir des fichiers mentionnés ci-haut, l'équipe de Laberge-Nadeau et al. (1984) a créé un fichier d'étude (FE) contenant 48 220 accidents (survenus entre le 1er mars 1978 et le 31 décembre 1981) impliquant 67 255 réclamants.

Cependant, l'utilisation de ces données pour fin d'évaluation d'impact en sécurité routière comporte une étape importante, l'analyse de la qualité des données afin d'évaluer si elles sont complètes, représentatives et de qualité suffisante pour rencontrer les objectifs de cette étude. Les résultats détaillés de cette analyse sont consignés dans un rapport (Laberge-Nadeau et al., 1984, un résumé est présenté au chapitre 2) remis à la Régie en février 1984.

Suite à cette analyse, une enquête a été menée à la Régie à partir des dossiers manuels pour enrichir les informations contenues sur notre fichier d'étude afin de corriger la saisie d'informatique des variables à caractères évolutives (ex. le code de gravité AIS – Abbreviated Injury Scale) et d'améliorer la description des accidents en créant une nouvelle variable à partir de l'examen du croquis (non-informatisé), de la direction de l'impact et des endroits endommagés.

5.3 Gravité des blessures

La méthode utilisée pour évaluer la gravité des lésions à partir des diagnostics relevés dans les rapports médicaux gérés par la Régie, est celle de l'"Abbreviated Injury Scale" (AIS-80). La méthode se présente sous forme d'un dictionnaire attribuant à chaque blessure, un code de sévérité allant de 1 à 6 qui n'est pas une progression linéaire mais simplement un classement ordinal de la sévérité.

Pour un blessé donné, on attribuera un code AIS à chaque blessure en plus de la définir par des codes CIM-9 (classification internationale des maladies, 9e révision). Donc chez un polytraumatisé, on obtiendra autant de codes AIS qu'il y a de blessures. Pour ne retenir qu'un code de gravité par victime, on utilisera l'AIS maximal (MAIS; code AIS le plus élevé observé chez un blessé). Pour les réclammants qui n'ont aucune blessure apparente, on leur attribuera la cote "0". Cette procédure permet une analyse par victime en fonction de la région anatomique et de la gravité de leur blessure.

5.4 Types de ceintures rencontrées

Dès 1955, plusieurs marques d'automobile offraient en option la ceinture de sécurité. Il s'agissait alors d'une simple ceinture dite ventrale ou sous-abdominale (lab belt) qui est fixée en deux points au plancher du véhicule et qui avait pour objet de restreindre le mouvement du

bassin et d'empêcher l'éjection hors du véhicule. En 1957, la ceinture dite suédoise ou baudrier (upper torso restraint - U.T.) constituée d'une seule sangle diagonale thoracique pour restreindre le mouvement de la poitrine et des épaules fit son apparition. En 1963, la ceinture "3 points" qui associe la sangle thoracique à la sangle sous-abdominale, s'impose progressivement en Suède. Compte tenu de la meilleure protection offerte par la ceinture "3 points", les dispositifs ne comportant qu'une seule sangle (baudrier ou ventrale) subirent un recul constant.

Depuis qu'elle commença à être installée aux places avant des voitures de fabrication 1964, la ceinture de sécurité n'a cessé d'évoluer et ces constantes améliorations touchaient l'ensemble de ses composantes, le rendement, le confort de port et la facilité d'utilisation. En 1964, les rétracteurs sans blocage (non-locking retractor - NLR) vinrent sur le marché.

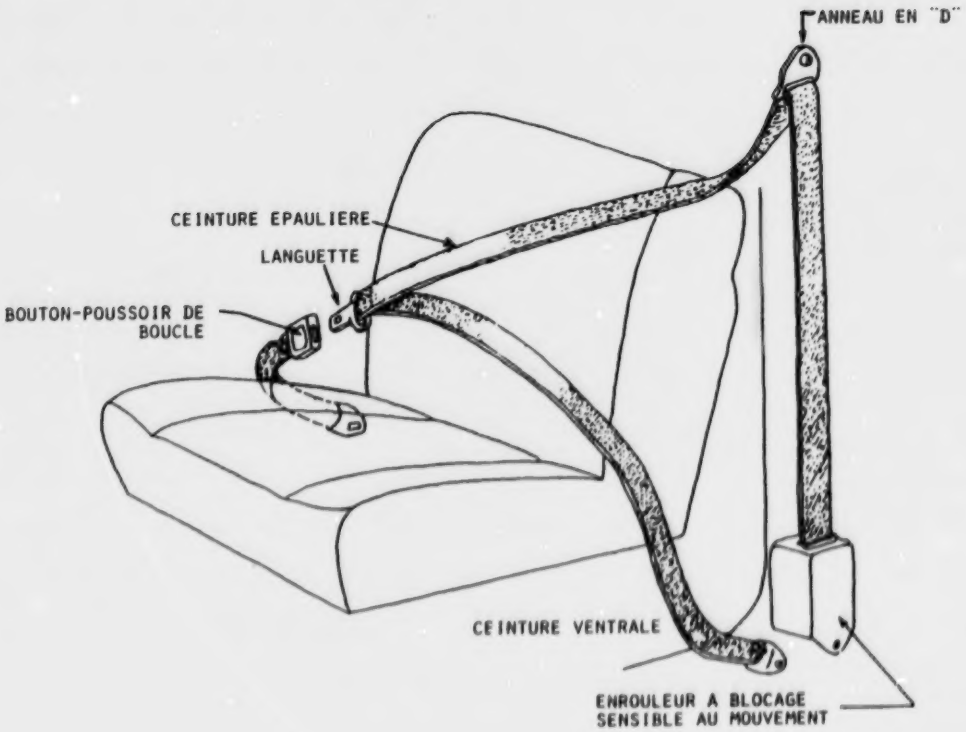
Ces rétracteurs n'ayant pas de mécanismes de blocage, il était possible de tirer les sangles pratiquement à leur maximum par l'application d'une force extérieure minime, ce qui n'assurait aucun réglage de la longueur de la ceinture. Le réglage automatique ne fit son apparition qu'en 1965 (1968, pour les modèles américains) avec le rétracteur autobloquant (automatic locking retractor - ALR). Il contenait des pièces de réglages ayant un mécanisme qui permettait à la sangle de s'étirer ou de s'enrouler, cependant il était impossible d'étirer la sangle une deuxième fois, sauf si elle était complètement enroulée. L'utilisateur étirait la sangle d'une longueur supérieure à celle désirée et l'enclenchait. Le rétracteur autobloquant enroulait l'excès de jeu de la sangle et bloquait cette dernière. Les rétracteurs autobloquant furent vite adaptés à la ceinture ventrale. Pour la ceinture thoracique, les utilisateurs leur reprochèrent d'appliquer une contrainte à l'épaule. De plus, une fois la sangle diagonale bloquée, les porteurs n'avaient plus la liberté de mouvement dans l'habitacle pour

accéder aux commandes et accessoires.

Dans le but d'éliminer cet inconvénient du rétracteur et de laisser au porteur la possibilité de mouvement divers, naquit le rétracteur à blocage d'urgence (Emergency locking retractor - ELR). Ce rétracteur comporte un système capable de bloquer la sangle à la sortie du tambour du magasin ou mieux entre le rétracteur et le point de renvoi sur le montant de la portière. "Dès que certaines conditions associées à un risque de collision apparaissaient, c'est-à-dire lorsque le boitier (magasin dévidoir de la sangle) était soumis à une accélération de 0,4g environ dans une direction quelconque" (Fayon et al., 1979), le blocage était assuré par la mise en tension de la sangle (Webbing sensitive - WS; équipement obligatoire pour les modèles européens), ou par la décélération du véhicule (vehicle sensitive - VS, voir figure 4) ou une combinaison des deux; la sensibilité véhicule étant la première à agir sur le rétracteur puisque la seconde n'intervient qu'au début du déplacement du corps (traction sur la sangle baudrier). Les résultats des essais sur banc de simulation (ONSER) confirment l'intérêt du principe de blocage de sangle pour diminuer le phénomène négatif du tassement.

En 1974, le dispositif "Tension release device - TRD", système permettant de réduire la pression de la sangle diagonale exercée sur l'occupant fit son entrée dans le marché américain seulement. Sous forme de pince (comfort clip - CC), ce dispositif est positionné sur la sangle afin de limiter sa rétractation.

Un autre dispositif que les Américains appellent "Window Shade Device" limite également la rétractation de la sangle, cependant le mécanisme est inséré à l'intérieur de la boîte où se trouve le rétracteur.



Source : Rapport d'étude sur la protection des occupants des véhicules automobiles au Canada, Transports Canada, Sécurité routière, novembre 1986.

Figure 4 : Ceintures de sécurité manuelles à trois points

Avec le dispositif "Window Shade", l'occupant en bougeant laisse involontairement un jeu. Pour resserrer la sangle, il doit effectuer un léger mouvement d'extension. Par contre, l'occupant équipé d'une pince (comfort clip) ne peut augmenter involontairement le jeu déjà existant de la sangle, seul son emplacement sur la sangle en dépend. Pour réajuster la sangle, il doit repositionner la pince (comfort clip).

En ignorant les conséquences reliées à une utilisation inadéquate de la ceinture, le public ne se préoccupe pas toujours de bien la porter. On ne peut vérifier ce facteur, c'est-à-dire la façon dont la ceinture est mise au moment du choc, mais on estime qu'il existe certains types de ceintures pour lesquels la possibilité d'un jeu de la sangle diagonale sur le corps est plus grande, par exemple, les ceintures qui ont le système "Tension Release Device".

Pour les fins de notre étude, les différents types de ceintures rencontrés identifiés par Monsieur Murray Dance de Transports Canada à partir de l'année et la marque des voitures (cf. annexe I) ont été regroupés de la façon mentionnée au tableau 46.

5.5 Composition de notre population d'analyse

À partir du fichier d'étude, des accidents comparables ont été regroupés en accidents-occupants homogènes (Laberge-Nadeau et al., 1987, présenté au chapitre 3) afin de contrôler les facteurs externes autres que le port ou le non-port de la ceinture. Il s'agit là d'une méthodologie hautement recommandée.

Pour cette étude, notre population d'analyse se compose de 8 440 occupants avant ceinturés impliqués dans un accident routier survenu au Québec. Le tableau 47 illustre leur répartition.

Tableau 46 : Classification en 3 catégories des différents types de ceintures recontrés

Catégorie	Types de ceintures
1. ventrale (surtout)	LB, LB-NLR, LB-ALR-DET UT, LB-NLR-DET UT
2. ventrale et baudrier avec tension constante	LB-ALR, ELR-VS-CC, ELR-VS-WS, LB-ALR UT-ELR, ALR ELR-VS, ALR ELR-WS, ALR ELR, ALR-WS,
3. ventrale et baudrier avec possibilité de jeu de la sangle diagonale	ELR-VS-TRD, ELR-TRD, ALR ELR-VS-TRD, ALR ELR-TRD ALR ELR-WS-CC, ALR ELR-CC

LB : Lab belt (ceinture sous-abdominale)
NLR : Non-locking retractor (rétracteur sans blocage)
ALR : Automatic locking retractor (rétracteur autobloquant)
ELR : Emergency locking retractor (rétracteur à blocage d'urgence)
VS : Vehicle sensitive (sensibilité véhicule)
WS : Webbing sensitive (sensibilité sangle)
UT : Upper torso (baudrier)
CC : Comfort clip
TRD : Tension release device : "Window Shade"

Tableau 47 : Répartition des occupants avant ceinturés selon leur état dans les accidents impliquant un ou deux véhicules (Québec 1978-81)

Genre d'accidents	État de la victime ceinturée indemne	blessé	TOTAL
accidents à 2 véhicules	5 295	2 591	7 886
(%)	(67)	(33)	(100)
retournement	147	256	403
(%)	(36)	(64)	(100)
TOTAL	5 442	2 847	8 289
(%)	(66)	(34)	(100)

Cependant, le fait d'identifier le type de ceinture en fonction de la marque et l'année de la voiture amène une perte de sujets due à une mauvaise codification de ces dernières ou tout simplement l'impossibilité d'identifier le type de ceinture. Cette perte représente 6% des 7 886 ceinturés victimes d'accidents impliquant deux véhicules et 13% des 403 ceinturés victimes d'un retournement. En fait, c'est l'information concernant l'année de fabrication des voitures japonaises qui est en grande partie manquante (4 % - 2 véhicules, 9 % - retournement).

5.6 Résultats et discussion

À l'examen du tableau 48, on remarque que la majorité des voitures enregistrées sont de fabrication américaine, soit 85 % des 7 765 voitures. Les ceintures les moins récentes (la ceinture ventrale, surtout) datant des années 1962 à 1973 se retrouvent en grande partie (1 468 des 1 602 ceintures) dans la catégorie 1. À l'exception de 40 ceintures de la catégorie 2 (ventrale et baudrier avec tension constante), les voitures sont pourvues de ces ceintures à partir de l'année de fabrication 1974. Les ceintures contenues dans la catégorie 3 (ventrale et baudrier avec possibilité de jeu de la sangle) ont le système "Tension release device". Elles sont installées que dans les voitures américaines et ce à partir de l'année de fabrication 1974 pour les voitures équipées d'une pince (comfort clip; 2 832 voitures) et de l'année de fabrication 1977 pour les voitures ayant le mécanisme "Window Shade Device" (1 703 voitures).

Vu l'écart existant entre les années de fabrication des voitures équipées des ceintures des catégories 2 et 3 (1974 à 1982) par rapport à celles des voitures équipées des ceintures de la catégorie 1 (1962 à 1973), ces dernières ont été exclues de nos analyses comparatives pour les raisons suivantes :

Tableau 48 : Répartition des divers modèles des ceintures en fonction de l'année de fabrication et la provenance des voitures qu'ils équipent - un et deux véhicules -

Catégorie (types de ceintures)	Provenance des voitures												TOTAL
	États-Unis				Europe				Japon				
	année de fabrication				année de fabrication				année de fabrication				
	62-73	74-76	77-82	TOTAL	62-73	74-76	77-82	TOTAL	62-73	74-76	77-82	TOTAL	
1. ventrale (surtout)	1 468	26	8	1 502	4	0	0	4	130	0	0	130	1 637
2. ventrale et baudrier avec tension constante	1	577	14	592	39	118	185	342	0	236	424	660	1 558
3. ventrale et baudrier avec possibilité de jeu de la sangle diagonale	0	1 668	2 867	4 535	0	0	0	0	0	0	0	0	4 535
TOTAL	1 469	2 272	2 889	6 629	43	118	185	346	132	236	424	790	7 765

- diverses modifications des ceintures;
- évolution des véhicules dans sa conception et ses matériaux de plus en plus déformables.

Pour comparer le rendement des ceintures des catégories 2 et 3 sur un échantillon d'accidents réels, il ne suffit pas d'observer que les ceinturés d'une catégorie sont moins gravement blessés que les autres ceinturés pour attribuer à cette catégorie un meilleur rendement. Les données recueillies peuvent être influencées par un grand nombre de facteurs dont plusieurs facteurs concommitants. Il est alors nécessaire de les neutraliser en sélectionnant des groupes ayant le plus possible une relation homogène aux facteurs concommitants. On a considéré les facteurs concommitants suivants :

- zone de vitesse autorisée (basse vitesse : 50 km/h et moins, haute vitesse : plus de 50 km/h.
- masse des véhicules (selon l'occupation du véhicule le plus lourd ou le plus léger lors d'une collision impliquant deux véhicules de masse différente).
- types d'accidents (choc latéral, choc arrière, choc frontal).

La distribution statistique selon la zone de vitesse autorisée s'avère la même pour les ceinturés des catégories 2 et 3. En ce qui concerne, la masse des véhicules, c'est-à-dire lors d'une collision impliquant deux véhicules de masse différente, les ceinturés de la catégorie 2 sont plus souvent impliqués dans une collision contre un véhicule plus lourd comparativement aux ceinturés de la catégorie 3 où c'est l'inverse qui se produit (tableau 49).

Tableau 49 : Répartition des victimes ceinturées selon l'occupation du véhicule le plus lourd ou le plus léger
- 2 véhicules -

	Types de ceintures catégorie 2	catégorie 3	TOTAL
collision contre un véhicule plus lourd	987 (71,9)	1 549 (42,8)	2 536 (50,8)
collision contre un véhicule plus léger	385 (28,1)	2 074 (57,2)	2 459 (49,2)
TOTAL	1 372 (100,0)	3 623 (100,0)	4 995 (100,0)

$\chi^2_{(1)} = 337,95$; $p < 0,00001$.

Résultat qui n'est pas surprenant, vu la provenance de la plupart des voitures pourvues des ceintures de la catégorie 2 : l'Europe et le Japon (tableau 48).

Si l'on regarde maintenant comment les ceinturés des catégories 2 et 3 se répartissent selon les types d'accidents (tableau 50), on est frappé par le nombre de ceinturés victimes d'accidents en choc latéral et ce indépendamment de la catégorie de ceintures.

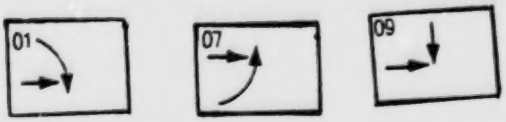
Toutefois, les diverses catégories d'accidents sont représentées dans des proportions qui ne diffèrent pas significativement selon les catégories de ceintures 2 et 3.

On a tenu compte de ces facteurs dans nos analyses comparatives en les dissociant.

Tableau 50 : Répartition des ceinturés des catégories 2 et 3 selon les types d'accidents
- 2 véhicules -

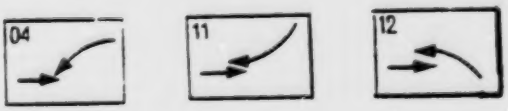
Types d'accidents	Types de ceintures catégorie 2	catégorie 3	TOTAL
latéral (1-2-3)	1 091 (74,5)	3 119 (71,5)	4 210 (77,2)
arrière (4)	282 (19,3)	971 (22,2)	1 253 (21,5)
frontal (5)	91 (6,2)	275 (6,3)	366 (6,3)
TOTAL	1 464 (100,0)	4 365 (100,0)	5 829 (100,0)

(1) latérale frontale :

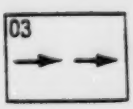


(2) latérale, même sens :

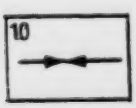
(3) latérale, sens inverse :



(4) arrière :



(5) frontale :



On a comparé le rendement des ceintures des catégories 2 et 3 en terme de gravité des blessures (MAIS), pour tous les types d'accidents impliquant deux véhicules, ensuite on a tenu compte des facteurs, masse des véhicules et zone de vitesse autorisée.

Enfin on a distingué les trois différents types de chocs (latéral, arrière, frontal) dans lesquels les porteurs ont été impliqués. Le tableau 51 présente les résultats pour lesquels on a trouvé une différence significative entre les catégories de ceintures 2 et 3.

On constate que les ceintures de la catégorie 3 offrent une meilleure protection par rapport aux ceintures de la catégorie 2, dans le sens qu'on observe un glissement important de la gravité des blessures (MAIS) vers des niveaux de gravité moindre. C'est en choc latéral, que les ceinturés de la catégories 3 bénéficient de cet effet de glissement et plus précisément les porteurs prenant place dans le véhicule le plus léger lors d'une collision impliquant deux véhicules de masse différente. Que ce soit en zone de basse vitesse ou en zone de haute vitesse, les ceinturés de la catégorie 3 semblent plus avantagés que ceux de la catégorie 2.

Ces résultats vont à l'encontre de nos hypothèses. Cependant il ne faut pas oublier, qu'on ne pouvait pas vérifier, avec l'information contenue dans notre fichier d'étude, la façon dont la ceinture était portée, bien ajustée ou non. Tout ce qu'on peut dire c'est que les ceinturés de la catégorie 3 peuvent volontairement ou involontairement laisser un jeu de la sangle diagonale sur le corps dû au système "Tension release device". Rien nous dit que les ceinturés de la catégorie 3 utilisent inadéquatement la ceinture. Ou bien, les résultats ont été influencés par d'autres facteurs qui n'ont pas été controlés dans nos analyses. Curieusement, il n'y a plus de différence significative de gravité entre les catégories 2 et 3 lorsque l'on ne considère que les voitures américaines dont les années de fabrication se situent entre 1974 et 1976.

Tableau 51 : Résumé des résultats - Gravité des blessures (%) des ceinturés des catégories 2 et 3 - 2 véhicules -

		Types de ceintures (catégorie)	MAIS 0	MAIS 1-2	MAIS 3-4-5-6	TOTAL (effectifs)
1	Tout type d'accidents	2	59,4	36,5	4,2	100 (1464)
		3	69,7	27,4	2,9	100 (4365)
2	Zone de basse vitesse (50 km/h et moins)	2	60,1	36,8	3,1	100 (1139)
		3	70,4	27,0	2,6	100 (3370)
3	Zone de haute vitesse (plus de 50 km/h)	2	56,6	35,4	8,0	100 (325)
		3	67,3	28,8	3,8	100 (995)
4	Choc latéral	2	59,6	36,7	3,8	100 (1091)
		3	70,6	26,9	2,5	100 (3119)
	Zone de vitesse autorisée :					
5	Choc latéral en zone basse vitesse	2	59,7	37,0	3,3	100 (905)
		3	71,3	26,4	2,2	100 (2495)
	Collision impliquant deux véhicules de masse différente :					
6	contre un véhicule plus lourd	2	51,9	42,7	5,4	100 (987)
		3	60,5	35,2	4,3	100 (1549)
7	contre un véhicule plus lourd en zone de basse vitesse	2	52,4	43,4	4,2	100 (765)
		3	60,5	35,5	4,0	100 (1126)
8	contre un véhicule plus lourd en zone de haute vitesse	2	50,0	40,5	9,5	100 (222)
		3	60,5	34,5	5,0	100 (423)
9	contre un véhicule plus lourd en choc latéral	2	51,1	44,1	4,8	100 (600)
		3	60,3	36,1	3,6	100 (1091)
10	contre un véhicule plus lourd en zone de basse vitesse et en choc latéral	2	51,2	44,3	4,5	100 (600)
		3	60,4	36,2	3,3	100 (814)

1 $\chi^2_{(2)} = 53,36$; $p < 0,0001$

2 $\chi^2_{(2)} = 41,40$; $p < 0,0001$

3 $\chi^2_{(2)} = 16,62$; $p < 0,0002$

4 $\chi^2_{(2)} = 44,96$; $p < 0,00001$

5 $\chi^2_{(2)} = 41,80$; $p < 0,00001$

6 $\chi^2_{(2)} = 18,31$; $p < 0,0001$

7 $\chi^2_{(2)} = 12,51$; $p < 0,0019$

8 $\chi^2_{(2)} = 8,79$; $p < 0,0123$

9 $\chi^2_{(2)} = 14,97$; $p < 0,0006$

10 $\chi^2_{(2)} = 12,23$; $p < 0,0022$

De plus, la proportion d'indemne est très élevée dans l'ensemble des ceinturés, autour de 67 % – ce qui peut également contraindre nos résultats.

Tant de suppositions et d'éléments qui méritent d'être approfondis. De plus, l'examen du rendement des ceintures des catégories 2 et 3 pour les ceinturés victimes d'un retournement ne révèle aucune différence significative entre les deux catégories.

5.7 Conclusion

Dans la littérature on retrouve un grand nombre d'études qui ont évalué la ceinture de sécurité en accidents réels. Pour certaines équipes, "l'efficacité de la ceinture se mesure par comparaison de l'état de ceux qui la portent avec l'état de ceux qui ne la portent pas, état résultant d'accidents ayant autant que possible un maximum de points communs" (Hartemann, 1982). D'autres évaluent l'effet de la ceinture par une analyse comparative de la gravité des blessures des victimes d'accidents routiers survenus avant et après l'adoption d'une loi obligeant le port de la ceinture (Rutherford et al., 1985; Fabry et al., 1982).

Tous s'entendent pour montrer un effet bénéfique de la ceinture. Par conséquent, la ceinture est actuellement et pour plusieurs années encore, la meilleure des solutions pour protéger les automobilistes en diminuant la gravité des blessures. Or pour bénéficier au maximum de sa protection, la ceinture doit être utilisée adéquatement. Facteur qui n'est pas nécessairement considéré lors des tests expérimentaux effectués en vue d'évaluer l'efficacité de la ceinture. Pour être accepté sur le marché, les perfectionnements de la ceinture doivent respecter certaines normes, comme par exemple son allongement doit rester dans des limites acceptables compte

tenu de l'habitacle. Il est important de vérifier les conséquences d'une mauvaise qualité de port en accidents réels. Une mauvaise utilisation de la ceinture peut par sa présence provoquer certaines blessures. Par exemple, un mauvais réglage conduisant à un jeu excessif de la sangle peut réduire l'efficacité de cette dernière en permettant un déplacement important du corps avec risque d'impact sur l'habitacle. Ou bien une mauvaise position de la ceinture (cette dernière doit prendre appui sur les os du bassin) peut également réduire l'efficacité de la ceinture en appliquant les efforts de retenue en des points plus vulnérable du corps en remontant sur l'abdomen au cours du mouvement vers l'avant de l'occupant. De même, l'occupant peut faire un mauvais usage de la ceinture en inclinant le siège ou en mettant la sangle diagonale sous l'aisselle, derrière le dos ou sur le bras.

Ce n'est que récemment que certains chercheurs (NTSB, 1988; Sato, 1987) se sont attardés sur l'influence d'une mauvaise qualité de port en accidents réels. Ce ne sont pas des études comparatives mais plutôt descriptives. L'étude de Sato (1987) divulgue les causes de blessures reliées à une mauvaise utilisation de la ceinture dans le but de clarifier la relation entre le type de blessures et la façon dont la ceinture est portée. Tandis que celle de NTSB est une étude de cas. Malheureusement, pour cette dernière les circonstances des accidents recueillis sont telles que dans plusieurs cas, les occupants n'ont pas hérité d'inconvénient d'un mauvais usage de la ceinture. Pour ceux qu'ils l'ont été, ces derniers ont tous subi de graves blessures.

D'autres recherches doivent se poursuivre dans le but d'approfondir le rendement de divers modèles de ceintures en accidents réels, de même que des études d'observation sur route pour évaluer la qualité de port.

BIBLIOGRAPHIE

ABEL, M., "The Radiology of Chronic Neck Pain: Sequelae of Occult Traumatic Lesions", CRC Critical Review in Diagnostic Imaging 20, 1, 27-78 (1983).

ATLAS, H., ALLARD, M., DENIS, R., FARKOUH, E., "Seat Belt Syndrome : A New Abdominal Pathology", Canadian Journal of Surgery (septembre 1984).

BENNER, L., "Accident Theory and their Implications for Research", Proceedings of the Joint International Meeting of the AAAM and the IAATM, Ann Arbor, Michigan (juillet 1978).

BIARD, R., DEJEAMMES, M., DERMIEN, Y., "Évolution de la ceinture de sécurité : rétracteur pyrotechnique", Rapport O.N.S.E.R., Objectif rév. 5A (avril 1981).

BULL, J.P., "The Injury Severity Score of Road Traffic Casualties in Relation to Mortality, Time of Death, Hospital Treatment Time and Disability", Accident Analysis and Prevention, Vol. 7, pp. 249-255 (1975).

BOHLIN, N.I., A Statistical Analysis of 28,000 Accident Cases with Emphasis on Occupant Restraint Value. S.A.E. Technical Paper Series No 670925, 10p., (1967).

BOURBEAU, R.R., "Les accidents de la route au Québec depuis 1926 : étude démographique et épidemiologique". Thèse de doctorat, département de démographie, Université de Montréal, Centre de recherche sur les transports, publication #244, 450 p., juin 1981.

BOURBEAU, R., Les accidents de la route au Québec (1926-1978) - Étude démographique et épidémiologique. Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, (Coll. "Démographie canadienne", No 7), 424p. (1983).

CAMPBELL, B.J., REINFURT, D.W., The Degree of Benefit of Belts in Reducing Injury - An Attempt to Explain Study Discrepancies. S.A.E. Technical paper series 790684, 12 p. (1979).

CESARI, D., DEJEAMMES, M., RAMET, M., SYSTERMANS, Y., Dossier sur la ceinture de sécurité. Arceuil, Organisme national de sécurité routière (O.N.S.E.R. documents no 4) (1981).

CHARRON, L., BISSON, A., La ceinture de sécurité I - La législation et les recherches effectuées dans divers pays. Régie de l'assurance automobile du Québec, 63p. (juillet 1982).

CHARRON, L., BISSON, A., La ceinture de sécurité II - Le port de la ceinture et les accidents de la route, Québec 1978-1980. Régie de l'assurance automobile du Québec (septembre 1982).

COWLEY, R.A. et al., "A Prognostic Index for Severe Trauma". Journal of Trauma 14, 1029-1035 (1974).

CPIR (COLLISION PERFORMANCE AND INJURY REPORT), HEULKE, D.F., LAWSON, T.E., SCOTT, R. et MARSH, J.C., "The Effectiveness of Belt Systems in Frontal and Rollover Crashes", Proceedings, Sixth International Conference of the International Association for Accident and Traffic Medicine, Melbourne, Australia (1977).

DEANS, G.T., MAGALLIARD, J.N., MALCOLM, K., RUTHERFORD, W.H., "Neck Sprain – A Major Cause of Disability Following Car Accidents", Injury, 10-12 (janvier 1987).

DEJEAMMES, M., BIARD, R. et DERRIEN, Y., "Évolution des systèmes de rétention : rétracteurs à bloqueur de sangle", Rapport O.N.S.E.R., rév. 10A (décembre 1982).

DE ROSA, D. et LARSONNEUR, J.F., "Seat Belt Improvements", in Advances in Belt Restraint Systems: Design, Performance and Usage. Warrendale, Society of Automobile Engineers Inc., 287-298 (P-141) (février 1984).

DICKINSON, T.G., "Effectiveness of Seat Belts", in Advances in Belt Restraint Systems: Design, Performance and Usage. Warmendale, Society of Automobile Engineers Inc., 217-225 (février 1984).

EVANS, L., "Double Pair Comparison – A New Method to Determine How Occupant Characteristics Affect Fatality Risk in Traffic Crashes", Accident Analysis and Prevention 18, 217-227 (1986a).

EVANS, L., "The Effectiveness of Safety Belts in Preventing Fatalities", Accident Analysis and Prevention 18, 229-241 (1986b).

EVANS, L., "Examination of Some Possible Biasès in Double Pair Comparison Estimates of Safety Belt Effectiveness", Accident Analysis and Prevention 20, 215-218 (1988).

EVANS, L., "Driver Behavior Revealed in Relations Involving Car Mass". (pp. 337-353) in EVANS, L., SCHWING, R.C., Human Behavior and Traffic Safety, Plenum Press, New York, London, 567 pages (1985).

FABRY, J. et SALMI, L.R., "La ceinture de sécurité en circulation urbaine". Lyon (France), Université Clair de Bernard, Institut de Medecine Sociale (1982).

FARS (FATAL ACCIDENT REPORTING SYSTEM), census for all police reported fatal accident (U.S.A.), Opus réf. sec. 8.

FAYON, A. et al., "La ceinture de sécurité : théorie, expérimentations, mesure de son efficacité sur 3 000 accidents réels." Paris, Association Peugeot-Renault, Institut de recherches orthopédiques, Hôpital Raymond-Poincaré Garches, 32 p. (1979).

GIBSON, G., "Indices of Severity for Emergency Medical Evaluative Studies", (non publié).

GRIMM, A.C., "Restraint Use Laws by Country, as of August, 1984". The UMTRI Research Review, IS(1), July-August 1984, pp.1-7.

GUSTAFSEN, D.H., HOLLOWAY, D.C., "A Decision Theory Approach to Measuring Severity in Illness". Health Services Research 10, 97-106, 1975.

GUSTAFSEN, D.H., "The Woodstock Trauma Severity Index Conference", (non publié).

HARTEMANN, F. et al., "Ten Years of Safety Due to the Three-Point Seat Belt" in Advances in Belt Restraint Systems: Design, Performance and Usage. Warrendale Society of Automotive Engineers Inc., 7-13 (1984).

HARTEMANN, F., "En matière d'accidentologie", La sécurité secondaire et l'automobile d'aujourd'hui face aux contraintes nouvelles. Ingénieurs de l'automobile SIA, 9-16 (mars 1982).

HARTEMANN, F., THOMAS, C., HENRY, C., FORET-BRUNO, J.Y., FAVERJON, G., TARRIERE, C., GAT, C., PATEL, A., "Belted or Not Belted: The Only Difference Between Two Matched Samples of 200 Car Occupants", Proceedings of the 21st Stapp Car Crash Conference, SAE paper 770 917, SAE Inc., New York (1977).

HOBBS, C.A., The Effectiveness of Seat Belts in Reducing Injuries to Car Occupants. TRRL Laboratory Report 811, 19p. (1978).

HORNE, T.D., TERRY, T.C., Seat Belt Sweepstakes : An Incentive Program. S.A.E. Technical Paper Series 830474, 10p. (1983).

HUELKE, D.F. et al., Effectiveness of Current and Future Restraint Systems in Fatal and Serious Injury Automobile Crashes. S.A.E. Technical Paper Series 790323, (1979).

HUELKE, D.F. et al., "The Effectiveness of Belt Systems in Frontal and Rollover Crashes". Warrendale, Society of Automotive Engineers Inc., International Automotive Engineering Congress and Exposition. Cobo Hall, Detroit, February 28 - March 4, 12 p. (1977).

HUSTON, B.L. et KING, T.P., "An Analytical Assessment of Three-Point Restraints in Several Accident Configurations", Automatic Occupant Protection Systems, International Congress and Exposition. Detroit, Michigan, February 29 - March 4, 55-59 (1988).

HUTCHINSON, T.P., "The Definition of Restraint Effectiveness", Accident Analysis and Prevention, vol. 12, 81-93 (1980).

JOHANNESSEN, G.H., "Historical Perspective on Seat Belt Restraint Systems" in Advances in Belt Restraint Systems : Design, Performance and Usage. Warrendale, Society of Automotive Engineers Inc., 217-226, (P-141), February 1984.

JONAH, B.A. et LAWSON, J.J., "The Impact of Canadian Mandatory Seat Belt Use Laws" in Proceedings of the Canadian Multidisciplinary Road Safety Conference III (Multidiciplinary Accident Research Team, University of Western Ontario, London, Ontario, 1984), pp. 230-249.

JONES, I.S., WHITFIELD, R.A., "The Effects of Restraint Use and Mass Down-sized Cars" in Advances in Belt Restraint Systems : Design, Performance and Usage. Warrendale. Society of Automotive Engineers Inc., pp. 41-52, (P-141), February 1984.

KENDALL, M.G., STUART, A., The Advanced Theory of Statistics, Vol. 2. Inference and Relationship, 19, (1963).

KIRKPATRICK, J.R., YOUMANS, R.L., "Trauma Index, An Aid in the Evaluation of Injury Victims". Journal of Trauma 11, 711-714, 1971.

KRISCHER, J.P., "Indexes of Severity: Underlying Concepts". Health Services Research 11, 143, 1976.

KRISCHER, J.P., "Indexes of Severity: Conceptual Development". Health Services Research 14, 1, 1979.

KRISHNAN, K.S., "Empirical Estimates of Seat Belt Effectiveness in Two-Car Collisions", Accident Analysis and Prevention, vol. 15(3), 227-236 (1983).

LABERGE-NADEAU, C., BIENVENU, M., MAAG, U., BOURBEAU, R., "Rapport technique sur l'analyse de la qualité des données des fichiers de la R.A.A.Q. pour fin d'évaluation de la ceinture de sécurité", publication #340, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal (1984).

LABERGE-NADEAU, C., ST-PIERRE, M.H., MAAG, U., BOURBEAU, R., BEAUCAIRE, R., "La ceinture de sécurité : son rendement chez des groupes d'accidents-occupants homogènes", Proceedings of the Canadian Multidisciplinary Road Safety Conference V. Calgary, Alberta, June 1-3, 1-13 (1987).

LABERGE-NADEAU, C. et JOLY, M.-F., "Un aspect particulier des effets à long terme des traumatismes de la route", compte rendu (à paraître dans ... (1988).

LABERGE-NADEAU, C., GAUVIN, S., BEAUCAIRE, C. et SAINT-PIERRE, M.-H., "L'efficacité de la ceinture de sécurité : examen critique de la documentation", publication #458, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal (1986).

LAWSON, J.J., The Costs of Road Accidents and Their Application in Economic Evaluation of Safety Programmes. Paper presented at the Annual Conference of the Roads and Transportation Association of Canada, Ottawa, September 18-21, 1978.

MITZKUS, J.E., EYRAINER, H., "Three-Point Belt Improvements for Increased Occupant Protection", in Advances in Belt Restraint Systems: Design, Performance and Usage. Warnendale, Society of Automobile Engineers Inc., 245-254 (février 1984).

MOFFATT, C.A., MOFFATT, E.A., WEIMAN, T.R., "Diagnosis of Seat Belt Usage in Accidents", in Advances in Belt Restraint Systems: Design, Performance and Usage, Warmendale, Society of Automobile Engineers Inc., 255-269 (P-141) (février 1984).

NASS (THE NATIONAL ACCIDENT SAMPLING SYSTEM), "Report on Traffic Accidents and Injuries for 1979-1980", Research and Development National Center for Statistics and Analysis, U.S. Department of Transportation, NHTSA, contract no. DTNH 22-81-C-07617 (février 1982).

NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD (NTSB), Safety Performance of Lap/Shoulder Belts in 167 Motor Vehicle Crashes, vol. 1, PB 88-917 002 (février 1988).

NEISS (NATIONAL ELECTRONIC INJURY SURVEILLANCE SYSTEM) operated by the U.S. Consumer Product Safety Commission, Opus réf. sec. 8.

NELSON, W.D., The History and Evolution of the Collision Deformation Classification. SAE J224 MAR80 S.A.E. Technical Paper Series No 810213, 11p. (1981).

O'DAY, J. et FLORA, J., "Alternate Measures of Restraint System Effectiveness: Interactions with Crash Severity Factors", Society of Automotive Engineers, SAE paper 820798 (1982).

O'NEIL, B., ZADOR, P., BAKER, S., "Indexes of Severity: Underlying Concepts - A Reply". Health Services Research 14, 683, 1979.

OCDE, "Accidents de la route : enquêtes sur le site", Recherche en matière de routes et de transports routiers, Paris (1988).

PAQUET, P., Évaluation du port de la ceinture de sécurité au Québec - milieu urbain, autoroutes et routes principales - 1981. Régie de l'assurance automobile du Québec, Direction actuariat, Recherche et Statistique, 17p. appendices, mars 1982.

PETIOT, M., "Amélioration de la retenue par bloqueurs de sangle", SIA, 50-54 (mars 1982).

RÉGIE DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, Évaluation du port de la ceinture de sécurité au Québec, 1985, Dossier STATISTIQUE, Québec, R.A.A.Q. (1985) 17 p. et annexes.

RÉGIE DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, Enquête sur les attitudes face aux dispositifs de sécurité dans les véhicules de promenade, Québec, R.A.A.Q. (1983) 40 p. et annexes.

RÉGIE DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE DU QUÉBEC, Répertoire des diagnostics : diagnostics sélectionnés de la classification internationale des maladies (CIM-9), 1ère édition (1979).

REINFURT, D.W., SILVA, C.Z., SEILA, A.F., A Statistical Analysis of Seat Belt Effectiveness in 1973-75 Model Cars Involved in Towaway Crashes (Vol.1) Chapel Hill, The Highway Safety Research Center, 157p., (PB258542) May 31 1976.

RUTHERFORD, W.H., GREENFIELD, T., HAYES, H.R.M., NELSON, J.K., The Medical Effects of Seat Belt Legislation in United Kingdom, rapport de recherche no 13, Department of Health and Social Security, London, Her Majesty's Stationary Office, 175 p. (1985).

SATO, T.B., "Effects of Seat Belts and Injuries Resulting from Improper Use", The Journal of TRAUMA 27, 754-758 (1987).

SCOTT, P.P., WILLIS, P.A., Road Casualties in Great Britain during the first year with seat-belt legislation, rapport de recherche RR9, Transport and Road Research Laboratory, Grande-Bretagne (1985).

SHIELS, A.C., WATSON, L.G., Seat Belts in Canada - What are They Good for?, Calgary, Canada, Roads and Transportation Association of Canada Conference, September 22-26,, 17 p. (1975).

SHINAR, D., TREAT, J.R., MCDONALD, S.T., "The Validity of Police Reported Accident Data", Accident Analysis and Prevention, vol. 15(3), 175-191 (1983).

SIMARD, R., Évaluation du port de la ceinture de sécurité au Québec - milieu urbain, autoroutes et routes principales, juin 1983, Régie de l'assurance automobile du Québec, 42 p. (1983).

SIMPSON, H.M., WARREN, R.A., "Utility and Feasibility of Merging Secondary Data Sources in the Study of Road Crashes", Science des systèmes dans le domaine de la santé, Tilquin, C., éditeur, Pergamon Press, vol. I (1980) et Proceedings of the 2nd International Conference on System Science in Health Care, Montréal, juillet 1980, 523-529.

STATES, J.D. et al., "Fatal Injuries Caused by Underarm Use of Shoulder Belts", The Journal of Trauma 27, 740-745 (1987).

STATES, J.D. et al., Échelle de sévérité des lésions (A.I.S.), Morton Grove, IL. American Association for Automotive Medicine, 60 p. (1980).

STONER, H.B., BARTON, R.N. LITTLE, R.A., YATES, D.W., "Measuring the Severity of Injury". British Medical Journal 2, 1247, novembre 1977.

THOMAS, C. et al., "Comparative Study of 1624 Belted and 3242 Non-Belted Occupants: Results on the Effectiveness of Seat Belts". Proceedings of the American Association for Automotive Medicine, October 7-19 (1980).

TRANSPORT CANADA, "Estimations relatives au port de la ceinture de sécurité diagonale (ou ceinture-baudrier) fondées sur les enquêtes de 1979, 1980, de 1981 et de 1982", Feuillet TP 2436, CL8301 (F) (janvier 1983).

TRINCA, Gordon W., "Thirteen Years of Seat Belt Usage - How Great the Benefits." in Advances in Belt Restraint Systems : Design, Performance and Usage. Warrendale. Society of Automotive Engineers Inc., pp. 1-5, (P-141), February 1984.

WALLER, J., "A Systems Model for Safety Program Evaluation", Accident Analysis and Prevention, vol. 12(1), 1-6 (1980).

WEST CHURCHMAN, C., "The System Approach", Delta Book, Dell Publishing, N.Y. (1968).

WILLIAMS, A.F., WELLS, J.K., "Voluntary Seat Belt Use among High School Students" Accident Analysis and Prevention, Vol.15, No 2, 161-165 (1983).

WITTINGSLOW, G.E., "Investigation of Factors Significantly Affecting Child Seat Belt Usage" Accident Analysis and Prevention, Vol.15, No 4, 267-274 (1983).

ANNEXES

ANNEXE A
FICHES ANALYTIQUES DES INDICES DE GRAVITÉ DES TRAUMATISMES

A.1 Abbreviated Injury Scale (AIS)

Type d'Indice	B
Attributs	L'AIS n'utilise qu'un seul attribut, centré sur la lésion/maladie.
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecins. Aucun problème d'attributs multiples à ce niveau-ci.
Fiabilité	L'AIS doit être codé par du personnel ayant des connaissances médicales (médecin, archiviste médicale, ...) puisqu'il nécesite un jugement clinique subjectif. Dans une étude québécoise (10,11) des chercheurs ont montré qu'il y avait inter-fiabilité pour l'AIS. Aucune étude d'intra-fiabilité connue.
Validité	Corrélation avec mortalité.
Disponibilité des données	L'AIS est codé de façon rétrospective en se servant des données contenues dans le dossier médical. En théorie, ces données sont toujours disponibles.

Autres caractéristiques	L'AIS est de loin, l'indice de gravité le plus utilisé dans la littérature en sécurité routière; d'où possibilité de comparer les résultats de plusieurs études. De plus, des travaux, en cours à John Hopkin's University, sous la direction de Mme Ellen MacKenzie, Ph.D., visent à automatiser la codification de l'AIS, et ce directement par une transformation des codes de blessures CIM-9 (9e révision de la Classification Internationale des Blessures). Ces derniers sont les plus utilisés universellement pour décrire la nature et la région des blessures. Jusqu'à présent une table de correspondances manuelle a été construite et utilisée. Les résultats ont montré qu'elle n'est pas encore parfaite puisque seulement 67% des 2 070 codes CIM-9 relatifs aux traumatismes peuvent être transformés en codes AIS[1]. Ce pourcentage devra être amélioré avant l'automatisation par informatique. Celle-ci ne sera donc pas effective avant quelques années d'autant plus qu'il sera difficile d'informatiser les jugements cliniques subjectifs encore nécessaires pour l'utilisation de la table de correspondances manuelle.

1 Communication personnelle avec Mme MacKenzie (automne 1982).

A.2 Comprehensive Injury Scale (CIS)

Type d'Indice	B
Attributs	Le CIS utilise 5 attributs, centrés sur le traumatisme et ses conséquences: 1. Dissipation d'énergie 2. Menace à la vie 3. Séquelle permanente 4. Durée du traitement 5. Incidence du traumatisme
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecins. Le CIS est calculé en faisant l'addition simple des indices de chacun des attributs.
Fiabilité	Le CIS ne peut être codé que par un personnel médical, et nécessite un jugement clinique subjectif. Il n'existe pas d'étude d'inter et d'intra-fiabilité.
Validité	Aucune corrélation démontrée.

Disponibilité des données	Le CIS est codé de façon rétrospective en se servant des données contenues dans le dossier médical. En théorie, ces données sont toujours disponibles.

A.3 Injury Severity Score (ISS)

Type d'Indice	B
Attributs	L'ISS utilise trois attributs, centrés sur la lésion/maladie. Ces trois attributs sont en fait les trois indices AIS les plus élevés, appartenant chacun à une des six régions corporelles.
Formulation	L'ISS est calculé en faisant la somme des carrés des trois attributs.
Fiabilité	c.f. AIS
Validité	Corrélation avec mortalité, morbidité, durée de l'hospitalisation, période de temps avant le décès.
Disponibilité des données	c.f. AIS

A.4 Trauma Index (TI)

Type d'Indice	A
Attributs	Le TI utilise 5 attributs, centrés sur le traumatisme et sur la réponse physiologique au traumatisme: 1. Région du corps atteinte 2. Type de traumatisme 3. Statut cardio-vasculaire 4. Statut neurologique 5. Statut respiratoire
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecin. Le TI est calculé en faisant l'addition simple des indices de chacun des attributs.
Fiabilité	Le TI a été développé pour être utilisé par un personnel para-médical, sur les lieux mêmes de l'accident. Certains attributs demandent un jugement subjectif. Il n'existe pas d'étude d'inter et d'intra-fiabilité.

Validité	Corrélation avec mortalité, perception subjective de la sévérité de l'état du patient, et admission hospitalière.
Disponibilité des données	Le TI est codé sur les lieux mêmes de l'accident. En théorie, les données sont toujours disponibles.

A.5 Cumulative Illness Rating Scale (CIRS)

Type d'Indice	D
Attributs	Le CIRS utilise 13 attributs, centrés sur la lésion/maladie.
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecins. Le CIRS est calculé en faisant l'addition simple des indices de chacun des attributs.
Fiabilité	Le CIRS ne peut être codé que par un personnel médical et demande un jugement clinique subjectif. Inter-fiabilité. Il n'existe pas d'étude d'intra-fiabilité
Validité	Corrélation avec mortalité, atteinte des organes vitaux, nombre de maladies antérieures.
Disponibilité des données	Le CIRS nécessite de tenir compte des données dont certaines ne sont pas retenues de façon routinière.

A.6 SIMBOL Index

Type d'Indice	A
Attributs	L'Indice SIMBOL utilise 2 catégories d'attributs: . La première catégorie évalue le statut du patient et est centré sur la réponse physiologique. Elle comprend 5 attributs: 1. Pupille (grosseur et réflexe) 2. Pouls 3. Fréquence respiratoire 4. Tension artérielle ou coloration cutanée 5. État de conscience . La seconde catégorie comprend 3 attributs qui ont une influence sur le pronostic et qui sont centrés sur l'individu et sur diverses considérations: 1. Âge 2. Poids 3. Divers
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecins. Le SIMBOL est calculé en faisant l'addition simple des indices de chacun des atbuts.

Fiabilité	Le SIMBOL peut être codé par un personnel paramédical et la plupart des données peuvent se mesurer de façon quantitative. Inter-fiabilité. Il n'existe pas d'étude d'intra-fiabilité.
Validité	Aucune corrélation
Disponibilité des données	Données facilement disponibles.

A.7 IPCAR Index

Type d'Indice	A
Attributs	L'IPCAR utilise 5 attributs, centrés sur la réponse physiologique: 1. Traumatisme et douleur 2. Pouls 3. État de conscience 4. Apparence et saignement 5. Fréquence respiratoire
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecins. L'IPCAR est calculé en faisant l'addition simple des indices de chacun des attributs.
Fiabilité	L'IPCAR peut être codé par du personnel para-médical et la plupart des données peuvent se mesurer de façon quantitative. Inter-fiabilité. Il n'existe pas d'étude d'intra-fiabilité.
Validité	Corrélation avec mortalité, admission.

Disponibilité des données	Données facilement disponibles.

A.8 Triage Index (TRI)

Type d'Indice	A
Attributs	Le TRI utilise 10 attributs, centrés sur la réponse physiologique: 1. Fréquence cardiaque 2. Amplitude du pouls radial 3. Coloration des muqueuses 4. Fréquence respiratoire 5. Amplitude respiratoire 6. Réponse motrice 7. Réponse verbale 8. Réponse oculaire 9. Grosseur pupillaire 10. Réflexe pupillaire
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecins. Le TRI est calculé en faisant une addition pondérée des indices de chacun des attributs.

Fiabilité	Le TRI peut être codé par du personnel paramédical et la plupart des données peuvent se mesurer de façon quantitative. Inter-fiabilité. Il n'existe pas d'étude d'intra-fiabilité.
Validité	Corrélation avec mortalité, admission hospitalière, durée du séjour hospitalier.
Disponibilité des données	Données facilement disponibles.

A.9 Blunt Anatomical Index (BAI)

Type d'Indice	B
Attribut	Le BAI utilise un seul attribut, centré sur la lésion/maladie (plus précisément, sur un diagnostic médical codé en CIMA-8) Les brûlures et les traumatismes par pénétration ne sont pas pris en considération.
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon rétrospective par calcul statistique.
Fiabilité	Pour autant qu'un diagnostic a été porté dans le dossier d'un patient, toute personne peut transformer les codes CIMA-8 en indice BAI. Il n'existe pas d'étude d'intra ou d'inter-fiabilité.
Validité	Corrélation avec mortalité
Disponibilité des données	Le BAI est codé de façon rétrospective en se servant des données contenues dans le dossier médical. En théorie, ces données sont toujours disponibles.

A.10 Acute Trauma Index (ATIX)

Type d'Indice	C
Attributs	L'ATIX utilise 3 attributs, centrés sur la réponse physiologique: 1. Tension artérielle systolique 2. Hématocrite 3. Ph artériel
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecins. L'ATIX est évalué en normalisant chaque attribut et en calculant la distance Euclidienne par rapport à la normalité.
Fiabilité	L'ATIX peut être codé par du personnel paramédical. L'évaluation des données est entièrement quantitative. Il n'existe pas d'étude d'intra ou d'inter-fiabilité.
Validité	Corrélation avec mortalité.
Disponibilité des données	L'ATIX est codé de façon rétrospective en se servant des données contenues dans le dossier médical. En théorie, ces données sont toujours disponibles.

A.11 CHOP Index

Type d'Indice	C
Attributs	Le CHOP utilise 4 attributs, centrés sur la réponse physiologique: 1. Créatininémie 2. Hématocrite 3. Osmolalite sérique 4. Tension artérielle systolique
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecins. Le CHOP est évalué en normalisant chaque attribut et en calculant la distance Euclidienne par rapport à la normalité.
Fiabilité	Le CHOP peut être codé par du personnel paramédical. L'évaluation des données est entièrement quantitative. Il n'existe pas d'étude d'intra ou d'inter-fiabilité.
Validité	Corrélation avec mortalité.
Disponibilité des données	Le CHOP est codé de façon rétrospective en se servant des données contenues dans le dossier médical. En théorie, ces données sont toujours disponibles.

A.12 Acute Trauma Indices (ATI)

L'ATI est un indice très sophistiqué qui fait usage de trois catégories d'indices:

. La première catégorie tient compte de la blessure initiale. Elle comprend 3 types d'indices:

- TRIAGE INDEX (TRI)
- BLUNT ANATOMICAL INDEX (BAI)
- PENETRATING ANATOMICAL INDEX (en cours de développement)

. La seconde catégorie tient compte de la réponse physiologique au traumatisme. Elle est représentée par un seul indice:

- ACUTE TRAUMA INDEX (ATIX)

. La troisième catégorie tient compte de l'impact du traitement. Elle comprend 3 types d'indices basés sur la réponse physiologique:

- RENAL INDEX (RI)
- RESPIRATORY INDEX (RESPIRA)
- CHOP INDEX (CHOP)

A.13 Major Trauma Index (MTI)

Type d'Indice	B
Attributs	Le MTI utilise 7 attributs, centrés sur la réponse physiologique et sur l'individu: 1. Système nerveux central 2. Tronc cérébral 3. Système cardio-vasculaire 4. Système respiratoire 5. Abdomen 6. Autres (âge, histoire médicale antérieure 7. Brûlure.
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon subjective selon le jugement clinique d'un comité de médecins. Le MTI est calculé en faisant l'addition simple des indices de chacun des attributs.
Fiabilité	Le MTI ne peut être utilisé que par du personnel médical. La plupart des données peuvent se mesurer de façon quantitative.
Validité	Aucune corrélation.

Disponibilité des données	Le MTI est codé de façon rétrospective en se servant des données contenues dans le dossier médical. En théorie, ces données sont toujours disponibles.

A.14 Revised Estimated Survival Probability Index (RESPI)

Type d'Indice	B
Attributs	Le RESPI utilise deux attributs: . Un de ces attributs est centré sur la lésion/maladie (plus précisément, sur un diagnostic médical codé en CIMA-8). . L'autre attribut est centré sur l'individu (plus précisément sur l'âge du patient. Les brûlures et les traumatismes par pénétration ne sont pas pris en considération.
Formulation	L'élaboration de l'indice s'est faite de façon rétrospective par calcul statistique. Lorsqu'on est en présence de multiple lésions, le RESPI est calculé en multipliant les indices obtenus pour chacune des lésions.
Fiabilité	Pour autant qu'un diagnostic et l'âge ont été portés dans le dossier d'un patient, toute personne peut transformer les codes CIMA-8 en indice RESPI. Il n'existe pas d'étude d'inter et d'intra-fiabilité.

Validité	Corrélation avec mortalité, morbidité et durée de l'hospitalisation.
Disponibilité des données	Le RESPI est codé de façon rétrospective en se servant des données contenues dans le dossier médical. En théorie, ces données sont toujours disponibles.

ANNEXE B

LISTE ET CONTENU DES DIFFÉRENTS FICHIERS

B.1 FICHIER D'ÉTUDE

- VERSIONS DES FICHIERS DE BASE UTILISÉS

Fichier Regroupement:
- Mai 1982
- Variables de blessures (première partie
- Variables d'accident (première partie)

Fichier Rapport d'accident:
- Mars 1983
- Variables d'accident (deuxième partie).

- STRUCTURE

Unité de base : Réclamant

Ordre des unités de base : 1) numéro d'évènement (croissant)
2) numéro de réclamation (croissant)

Type d'enregistrement:

Type 1
- Fréquence : 1 par réclamant
- Longueur : Fixe, 194 caractères
- Contenu : Identification du réclamant; informations démographiques, sur les traumatismes et sur l'accident
- Ordonnancement : voir Ordre des unités de base

Type 2 - Fréquence : 1 par véhicule
- Longueur : Fixe, 75 caractères
- Contenu : Informations sur un véhicule
- Ordonnancement : Numéro de partie (croissant)

Type 3 - Fréquence : 1 par occupant
- Longueur : Fixe, 22 caractères
- Contenu : Informations sur un occupant
- Ordonnancement : Fonction (croissant)

Arrangement des enregistrements:

Type 1
  Type 2
    Type 3
      ...
    Type 3
  Type 2
    ...
  Type 2
Type 1
  ...
Type 1

- CONTENU

Réclamants: 67 255 réclamants sélectionnés dans le fichier Regroupement selon les critères de sélection suivants:

i) accident survenus entre le 1er mars 1978 et le 31 décembre 1981.

ii) fonction (position) 1 à 7 (c.a.d. conducteur ou passager).

iii) type de véhicule 11 à 22 (c.a.d. automobile sauf ambulance, taxi, camion et camionnette, tracteur routier)

Accidents: 48 220 accidents différents impliquant les 67 255 réclamants.

Variables: les variables de la série 1000 proviennent du fichier Regroupement.

- Les variables des séries 2000, 3000 et 4000 proviennent du fichier Regroupement si elles débutent par un D et du fichier Rapport d'accident si elles débutent par un R.

- Les variables de la série 5000 sont utilisées pour le contrôle du fichier d'étude.

B.1 Fichier d'étude

Type d'enregistrement	Provenance 1=1ère partie 2=2e partie 3=Calculée	Variable	Position de gauche	Longueur (en caractères)	Type N=numérique X=alphanumérique
1	1	D1001 Numéro de réclamation	1	7	X
1	C	D1034 Espace libre	8	1	N
1	1	D1003 No ass. maladie	9	8	X
1	C	D10030 Signe	17	1	X
1	C	D1003A Âge à l'accident	18	2	N
1	C	D1003B Sexe	20	1	X
1	1	R1001 Taille (conducteur)	21	3	X
1	1	D1004 Genre d'indemnité	24	1	X
1	1	D1005 Accident de travail	25	1	X
1	1	D1010 État civil	26	1	X
1	1	D1028 Code municipal réclamant	27	4	X
1	1	D1011 Code occupation réelle	31	4	X
1	1	D1012 CIM principal	35	4	X
1	1	D1013 CIM secondaire 1	39	4	X
1	1	D1014 CIM secondaire 2	43	4	X
1	1	D1016 Code préjudice esthétique	47	4	X
1	1	D1017 Taux préjudice esthétique	51	5	N
1	1	D1018 Code def-anato-physio	56	4	X
1	1	D1019 Taux def-anato-physio	60	5	N
1	1	D1022 Code douleur	65	4	X
1	1	D1023 Taux douleur	69	5	N
1	1	D1024 Date enregistrement	74	6	N
1	1	D1029 Nbre jours indemnisés	80	5	N
1	1	D1030 Date décès	85	6	N
1	1	D1031 Date début incapacité	91	6	N
1	1	D1032 Date fin incapacité	97	6	N
1	C	D1033 Nbre jours incapacité	103	4	N
1	1	D2001 Numéro évènement	107	15	X
1	1	D2002 Numéro microfilm	122	9	X
1	1	D2003 Code municipal accident	131	4	X
1	1	D2004 Numéro route	135	4	X
1	2	R2013 Catégorie de route	139	2	X
1	2	R2014 Localisation	141	2	X
1	1	R2006 Date accident	143	6	N
1	1	R2007 Jour accident	149	2	X
1	1	D2008 Heure accident	151	2	X
1	1	D2011 Genre accident (1er évènement)	153	2	X
1	1	D2012 Environnement	155	1	X
1	1	D2015 Croquis	156	2	X
1	2	R2020 Version dommages	158	1	X
1	1	D2016 Vitesse autorisée	159	3	X
1	1	D2009 Nombre morts	162	3	N
1	1	D2018 Nombre blessés graves	165	3	N

B.1 Fichier d'étude

Type d'enregistrement	Provenance 1=1ère partie 2=2e partie 3=Calculée	Variable	Position de gauche	Longueur (en caractères)	Type N=numérique X=alphanumérique
1	1	D2019 Nombre blessés mineurs	168	3	N
1	1	D2021 Nombre sans blessures	171	3	N
1	1	D2010 Nombre de véhicules	174	3	N
1	1	D2022 Nombre de conducteurs	177	3	N
1	1	D2023 Nombre de passagers	180	3	N
1	1	D2024 Nombre de piétons	183	3	N
1	1	D2025 Nombre autres personnes	186	3	N
1	2	D4010 No partie du réclamant	189	2	X
1	2	D4011 No fonction du réclamant	191	1	X
1	2	D4012 Code index du réclamant	192	1	X
1	C	D5001 Nombre de type 2	193	2	N
2	1	D3001 Numéro de partie	1	2	X
2	1	D3002 Genre d'accident (2ème évènement)	3	2	X
2	2	R3003 Sens avant impact	5	1	X
2	2	R3004 Mouvement du véhicule	6	2	X
2	1	D3005 Type véhicule	8	2	X
2	2	R3009 Marque véhicule	10	5	X
2	2	R3010 Année véhicule	15	2	X
2	1	D3007 Immatriculation	17	7	X
2	1	D3007A Année immatriculation	24	2	X
2	1	D3008 Province immatriculation	26	3	X
2	1	D3011 Poids net ou total A	29	6	X
2	2	R3012 Poids net ou total B	35	6	X
2	2	R3013 Poids net ou total C	41	6	X
2	1	D3014 Cylindre	47	1	X
2	2	R3015 Remorquage	48	1	X
2	2	R3016 Montant dommages A	49	1	X
2	2	R3017 Montant dommages B	50	1	X
2	2	R3018 Montant dommages C	51	1	X
2	1	D3006 Nombre d'occupants	52	2	X
2	C	R3021 Nombre de morts	54	2	N
2	C	R3022 Nombre de blessés graves	56	2	N
2	C	R3023 Nombre de blessés mineurs	58	2	N
2	C	R3050 Nombre de sans blessures	60	2	N
2	C	R3051 Nombre autres	62	2	N
2	1	D3019 État conducteur	64	1	X
2	2	R3020 Action conducteur	65	2	X
2	2	R3060 Taille conducteur	67	3	N
2	1	R3024 Âge conducteur	70	3	N
2	1	D3025 Sexe conducteur	73	1	X
2	C	D5002 Nombre de type 3	74	2	N

B.1 Fichier d'étude

Type d'enregis-trement	Provenance 1=1ère partie 2=2e partie 3=Calculée	Variable	Position de gauche	Longueur (en caractères)	Type N=numérique X=alphanu-mérique
3	2	R4009 Code index	1	1	X
3	2	D4001 Numéro de partie	2	2	X
3	2	D4002 Numéro de fonction	4	1	X
3	2	R4003 Ceinture de sécurité	5	1	X
3	2	R4004 Numéro ass. maladie	6	8	X
3	C	R4008 Signe	14	2	X
3	C	R4007 Âge à l'accident	16	2	N
3	2	R4005 Sexe	18	1	X
3	2	R1001 Taille de la victime	19	3	N
3	2	R4006 État de la victime	22	1	X

B.2 Fichier permanent CEINTV2

	Nom	Longueur	Position	Type	DEC	Note
V1	no de partie	2	1-2	A		
V2	code index	1	3-3	A		
V3	réclamant	1	4-4	A		
V4	âge	2	5-6	A		
V5	sexe	1	7-7	A		
V6	fonction	1	8-8	A		
V7	ceinture	1	9-9	A		
V8	état	1	10-10	A		
V9	nouvelle ceinture	1	11-11	A		*
V10	no de réclamant	7	12-18	A		R
V11	genre d'indemnité	1	19-19	A		R
V12	accident de travail	1	20-20	A		R
V13	état civil	1	21-21	A		R
V14	an de décès } date de décès	2	22-23	A		R
V15	mois de décès } date de décès	2	24-25	A		R
V16	jour du décès } date de décès	2	26-27	A		R
V17	nb. jours d'incapacité	4	28-31	A		R
V18	codificateur	1	32-32	A		R*
V19	ISS-76 (calculé avec douleur)	2	33-34	F	0	R*
V20	ISS-80	2	35-36	F	0	R*
V21	nb. régions sans douleur	1	37-37	A		R*
V22	nb. régions avec douleur	1	38-38	A		R*
V23	nb. blessures sans douleur	2	39-40	A		R*
V24	nb. blessures avec douleur	2	41-42	A		R*
V25	nb. blessures dans ISS	1	43-43	F	0	*
V25A	codée			F	0	R*
V26	source d'info B1 (blessure 1)	1	44-44	A		R*
V27	code CIM-9 B1	4	45-48	A		R*
V28	rég. AIS B1	1	49-49	A		R*
V29	rég. ISS B1	1	50-50	A		R*
V30	gravité AIS B1 (MAIS)	1	51-51	F	0	R*
V31	commentaire B1	1	52-52	A		R*
V32	commentaire réclamant B1	3	53-55	A		R*
V33	source d'info B2 (blessure 2)	1	56-56	A		R*
V34	code CIM-9 B2	4	57-60	A		R*
V35	rég. AIS B2	1	61-61	A		R*
V36	rég. ISS B2	1	62-62	A		R*
V37	gravité AIS B2	1	63-63	F	0	R*
V38	commentaire B2	1	64-64	A		R*
V39	commentaire réclamant B2	3	65-67	A		R*
V40	source d'info B3 (blessure 3)	1	68-68	A		R*

B.2 Fichier permanent CEINTV2 (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
V41	code CIM-9 B3	4	69-72	A		R*
V42	rég. AIS B3	1	73-73	A		R*
V43	rég. ISS B3	1	74-74	A		R*
V44	gravité AIS B3	1	75-75	F	0	R*
V45	commentaire B3	1	76-76	A		R*
V46	commentaire réclamant B3	3	77-79	A		R*
V47	code municipal	4	80-83	A		
V48	no de route	4	84-87	A		
V49	catégorie de route	2	88-89	A		
V50	environnement	1	90-90	A		
V51	code d'événement } numéro	5	91-95	A		
V52	date d'événement } d'événe-	6	96-101	A		
V53	suffixe d'événement } ment	4	102-105	A		
V54	genre d'accident	2	106-107	F	0	
V55	vitesse autorisée	3	108-110	F	0	
V56	croquis	2	111-112	F	0	
V57	an de l'accident } date de	2	113-114	A		
V58	mois de l'accident } l'acci-	2	115-116	A		
V59	jour de l'accident } dent	2	117-118	A		
V60	jour de sem. de l'accident	2	119-120	A		
V61	heure de l'accident	2	121-122	A		
V62	commentaire accident	2	123-124	A		*
V63	no de partie-V1 (véhicule 1)	2	125-126	A		
V64	mouvement-V1	2	127-128	A		
V65	cylindre-V1	1	129-129	A		
V66	montant A-V1	1	130-130	A		
V67	taille conducteur-V1	3	131-133	A		
V68	âge conducteur-V1	3	134-136	A		
V69	sexe conducteur-V1	1	137-137	A		
V70	type véhicule-V1	2	138-139	A		
V71	masse-V1	6	140-145	F	0	
V72	nb. occupants-V1	2	146-147	F	0	
V73	nb. morts-V1	2	148-149	A		
V74	nb. blessés graves-V1	2	150-151	A		
V75	nb. blessés mineurs-V1	2	152-153	A		
V76	nb. sans blessures-V1	2	154-155	A		
V77	nb. autres-V1	2	156-157	A		
V78	marque-V1	5	158-162	A		
V79	année véh.-V1	2	163-164	A		
V80	immatriculation-V1	7	165-171	A		
V81	année immatric.-V1	2	172-173	A		

B.2 Fichier permanent CEINTV2 (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
V82	nouvelle immatric.-V1	7	174-180	A		*
V83	nouvelle année immatric.-V1	2	181-182	A		*
V84	direction impact initial-V1 information du 2e véhicule	1	183-183	A		*
V85	no de partie-V2 (véhicule 2)	2	184-185	A		
V86	mouvement-V2	2	186-187	A		
V87	cylindre-V2	1	188-188	A		
V88	montant A-V2	1	189-189	A		
V89	taille conducteur-V2	3	190-192	A		
V90	âge conducteur-V2	3	193-195	A		
V91	sexe conducteur-V2	1	196-196	A		
V92	type véhicule-V2	2	197-198	A		
V93	masse-V2	6	199-204	F	0	
V94	nb. occupants-V2	2	205-206	A		
V95	nb. morts-V2	2	207-208	A		
V96	nb. blessés graves-V2	2	209-210	A		
V97	nb. blessés mineurs-V2	2	211-212	A		
V98	nb. sans blessures-V2	2	213-214	A		
V99	nb. autres-V2	2	215-216	A		
V100	marque-V2	5	217-221	A		
V101	année véh.-V2	2	222-223	A		
V102	immatriculation-V2	7	224-230	A		
V103	année immatric.-V2	2	231-232	A		
V104	nouvelle immatric.-V2	7	233-239	A		*
V105	nouvelle année immatric.-V2	2	240-241	A		*
V106	direction impact initial-V2	1	242-242	A		R*
ISS76	V19 corrigé	8	243-250	F	0	
ISS80	V20 corrigé	8	251-258	F	0	
MAIS	V30 corrigé; recodé	8	259-266	F	0	
AISB2	V37 corrigé; recodé	8	267-274	F	0	
AISB3	V44 corrigé; recodé	8	275-283	F	0	
Groupe	groupes accidents-occupants		284-291	F	0	
NV79		8	292-299	F	2#	
NV101		8	300-307	F	2#	
NV27		8	308-315	F	2#	
NV34		8	316-323	F	2#	
NV42		8	340-347	F	2#	
REGB1	région corporelle de la blessure principale (MAIS)	8	348-355	F	2	

B.2 Fichier permanent CEINTV2 (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
REGB2	région corporelle de la deuxième blessure	8	356-363	F	2	
REGB3	région corporelle de la troisième blessure	8	364-371	F	2	
HOMO	groupes accidents-occupants-homogènes recodés	8	372-379	F	2	
SORTE	divers modèles de ceintures regroupées en trois catégories	8	380-387	F	2	

Notes

* nouvelles variables découlant de la vérification et de la collecte de données effectuées à la Régie de l'assurance automobile (été 1985).

R information concernant les réclamants uniquement.

\# variable transformée en une variable numérique par le logiciel SPSS-X.

Les blessures B1-B2-B3 d'une victime appartiennent nécessairement à des régions AIS différentes (blessures retenues pour le calcul du ISS).

B.3 Fichier CEINTV1

	Nom	Longueur	Position	Type	DEC	Note
V1	no de partie	2	1-2	A		
V2	code index	1	3-3	A		
V3	réclamant	1	4-4	A		
V4	âge	2	5-6	A		
V5	sexe	1	7-7	A		
V6	fonction	1	8-8	A		
V7	ceinture	1	9-9	A		
V8	état	1	10-10	A		
V9	nouvelle ceinture	1	11-11	A		*
V10	no de réclamant	7	12-18	A		R#
V11	genre d'indemnité	1	19-19	A		R
V12	accident de travail	1	20-20	A		R
V13	état civil	1	21-21	A		R
V14	an de décès } date de décès	2	22-23	A		R
V15	mois de décès } date de décès	2	24-25	A		R
V16	jour du décès } date de décès	2	26-27	A		R
V17	nb. jours d'incapacité	4	28-31	A		R
V18	codificateur	1	32-32	A		R*
V19	ISS-76 (calculé avec douleur)	2	33-34	F	0	R*
V20	ISS-80	2	35-36	F	0	R*
V21	nb. régions sans douleur	1	37-37	A		R*
V22	nb. régions avec douleur	1	38-38	A		R*
V23	nb. blessures sans douleur	2	39-40	A		R*
V24	nb. blessures avec douleur	2	41-42	A		R*
V25	nb. blessures dans ISS	1	43-43	F	0	*
V25A	codée			F	0	R*
V26	source d'info B1 (blessure 1)	1	44-44	A		R*
V27	code CIM-9 B1	4	45-48	A		R*
V28	rég. AIS B1	1	49-49	A		R*
V29	rég. ISS B1	1	50-50	A		R*
V30	gravité AIS B1 (MAIS)	1	51-51	F	0	R*
V31	commentaire B1	1	52-52	A		R*
V32	commentaire réclamant B1	3	53-55	A		R*
V33	source d'info B2 (blessure 2)	1	56-56	A		R*
V34	code CIM-9 B2	4	57-60	A		R*
V35	rég. AIS B2	1	61-61	A		R*
V36	rég. ISS B2	1	62-62	A		R*
V37	gravité AIS B2	1	63-63	F	0	R*
V38	commentaire B2	1	64-64	A		R*
V39	commentaire réclamant B2	3	65-67	A		R*
V40	source d'info B3 (blessure 3)	1	68-68	A		R*

B.3 Fichier CEINTV1 (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
V41	code CIM-9 B3	4	69-72	A		R*
V42	rég. AIS B3	1	73-73	A		R*
V43	rég. ISS B3	1	74-74	A		R*
V44	gravité AIS B3	1	75-75	F	0	R*
V45	commentaire B3	1	76-76	A		R*
V46	commentaire réclamant B3	3	77-79	A		R*
V47	code municipal	4	80-83	A		
V48	no de route	4	84-87	A		
V49	catégorie de route	2	88-89	A		
V50	environnement	1	90-90	A		
V51	code d'événement } numéro	5	91-95	A		
V52	date d'événement } d'événe-	6	96-101	A		
V53	suffixe d'événement } ment	4	102-105	A		
V54	genre d'accident	2	106-107	F	0	
V55	vitesse autorisée	3	108-110	F	0	
V56	croquis	2	111-112	F	0	
V57	an de l'accident } date de	2	113-114	A		
V58	mois de l'accident } l'acci-	2	115-116	A		
V59	jour de l'accident } dent	2	117-118	A		
V60	jour de sem. de l'accident	2	119-120	A		
V61	heure de l'accident	2	121-122	A		
V62	commentaire accident	2	123-124	A		*
V63	no de partie-V1 (véhicule 1)	2	125-126	A		
V64	mouvement-V1	2	127-128	A		
V65	cylindre-V1	1	129-129	A		
V66	montant A-V1	1	130-130	A		
V67	taille conducteur-V1	3	131-133	A		
V68	âge conducteur-V1	3	134-136	A		
V69	sexe conducteur-V1	1	137-137	A		
V70	type véhicule-V1	2	138-139	A		
V71	masse-V1	6	140-145	F	0	
V72	nb. occupants-V1	2	146-147	A		
V73	nb. morts-V1	2	148-149	A		
V74	nb. blessés graves-V1	2	150-151	A		
V75	nb. blessés mineurs-V1	2	152-153	A		
V76	nb. sans blessures-V1	2	154-155	A		
V77	nb. autres-V1	2	156-157	A		
V78	marque-V1	5	158-162	A		
V79	année véh.-V1	2	163-164	A		
V80	immatriculation-V1	7	165-171	A		
V81	année immatric.-V1	2	172-173	A		

B.3 Fichier CEINTV1 (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
V82	nouvelle immatric.-V1	7	174-180	A		*
V83	nouvelle année immatric.-V1	2	181-182	A		*
V84	direction impact initial-V1	1	183-183	A		*
ISS76	V19 corrigé	8	184-191	F	0	
ISS80	V20 corrigé	8	192-199	F	0	
MAIS	V30 corrigé; recodé	8	200-207	F	0	
AIS B2	V37 corrigé; recodé	8	208-215	F	0	
AIS B3	V44 corrigé; recodé	8	216-223	F	0	
Groupe	groupes accidents-occupants-homogènes	8	224-231	F	0	
NV27		8	232-239	F	2#	
NV34		8	240-247	F	2#	
NV41		8	248-255	F	2#	
NV28		8	256-263	F	2#	
NV35		8	264-271	F	2#	
NV42		8	272-279	F	2#	
REGB1	région corporelle de la blessure principale (MAIS)	8	280-287	F	2	
REGB2	région corporelle de la deuxième blessure	8	288-295	F	2	
REGB3	région corporelle de la troisième blessure	8	296-303	F	2	
HOMO	groupes accidents-occupants-homogènes recodés	8	304-311	F	2	
NV79		8	312-319	F	2#	
SORTE	divers modèles de ceintures regroupées en trois catégories	8	320-327	F	2	

Notes

* nouvelles variables découlant de la vérification et de la collecte de données effectuées à la Régie de l'assurance automobile (été 1985).

R information concernant les réclamants uniquement.

\# variable transformée en une variable numérique par le logiciel SPSS-X.

Les blessures B1-B2-B3 d'une victime appartiennent nécessairement à des régions AIS différentes (blessures retenues pour le calcul du ISS).

B.4 Fichier LESTRIE

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
Code	numéro d'événement	5	1-5	A		
Date		6	6-11	A		
suffixe		4	12-15	A		
novict	numéro du réclamant (trié en ordre croissant)	7	16-22	F A	0	
source	source d'information de la blessure	1	23	A		
CIM9	code CIM-9 de la blessure	4	24-27	A		
regAIS	région AIS	1	28	A		
regISS	région ISS	1	29	A		
gravais	gravité AIS	1	30	A		
comment	commentaire blessure	1	31	A		*
comrecl	commentaire réclamant	3	32-34	A		*

Note

* les deux dernières variables n'existent pas pour tous les records.

B.5 Fichier SFV2VB

	Nom	Longueur	Position	Type	DEC	Note
V1	no de partie	8	1-8	A		
V2	code index	8	9-16	A		
V3	réclamant	8	17-24	A		
V4	âge	8	25-32	A		
V5	sexe	8	33-40	A		
V6	fonction	8	41-48	F	0	
V7	ceinture	8	49-56	A		
V8	état	8	57-64	A		
V9	nouvelle ceinture	8	65-72	F	0	*
V10	no de réclamant	8	73-80	A		R#
V11	genre d'indemnité	8	81-88	A		R
V12	accident de travail	8	89-96	A		R
V13	état civil	8	97-104	A		R
V14	an de décès } date de décès	8	105-112	A		R
V15	mois de décès } date de décès	8	113-120	A		R
V16	jour du décès } date de décès	8	121-128	A		R
V17	nb. jours d'incapacité	8	129-136	A		R
V18	codificateur	8	137-144	A		R*
V19	ISS-76 (calculé avec douleur)	8	145-152	F	0	R*
V20	ISS-80	8	153-160	F	0	R*
V21	nb. régions sans douleur	8	161-168	A		R*
V22	nb. régions avec douleur	8	169-176	A		R*
V23	nb. blessures sans douleur	8	177-184	A		R*
V24	nb. blessures avec douleur	8	184-192	A		R*
V25	nb. blessures dans ISS	8	193-200	F	0	*
V25A	codée	8	201-208	F	0	R*
V26	source d'info B1 (blessure 1)	8	209-216	A		R*
V27	code CIM-9 B1	8	217-224	A		R*
V28	rég. AIS B1	8	225-232	A		R*
V29	rég. ISS B1	8	233-240	A		R*
V30	gravité AIS B1 (MAIS)	8	241-248	F	0	R*
V31	commentaire B1	8	249-256	A		R*
V32	commentaire réclamant B1	8	257-264	A		R*
V33	source d'info B2 (blessure 2)	8	265-272	A		R*
V34	code CIM-9 B2	8	273-280	A		R*
V35	rég. AIS B2	8	281-288	A		R*
V36	rég. ISS B2	8	289-296	A		R*
V37	gravité AIS B2	8	297-304	F	0	R*
V38	commentaire B2	8	305-312	A		R*
V39	commentaire réclamant B2	8	313-320	A		R*
V40	source d'info B3 (blessure 3)	8	321-328	A		R*

B.5 Fichier SFV2VB (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
V41	code CIM-9 B3	8	329-336	A		R*
V42	rég. AIS B3	8	337-344	A		R*
V43	rég. ISS B3	8	345-352	A		R*
V44	gravité AIS B3	8	353-360	F	0	R*
V45	commentaire B3	8	361-368	A		R*
V46	commentaire réclamant B3	8	369-376	A		R*
V47	code municipal	8	377-384	A		
V48	no de route	8	385-392	A		
V49	catégorie de route	8	393-400	A		
V50	environnement	8	401-408	A		
V51	code d'événement } numéro	8	409-416	A		
V52	date d'événement } d'événe-	8	417-424	A		
V53	suffixe d'événement } ment	8	425-432	A		
V54	genre d'accident	8	433-440	F	0	
V55	vitesse autorisée	8	441-448	F	0	
V56	croquis	8	449-456	F	0	
V57	an de l'accident } date de	8	457-464	A		
V58	mois de l'accident } l'acci-	8	465-472	A		
V59	jour de l'accident } dent	8	473-480	A		
V60	jour de sem. de l'accident	8	481-488	A		
V61	heure de l'accident	8	489-496	A		
V62	commentaire accident	8	497-504	A		*
V63	no de partie-V1 (véhicule 1)	8	505-512	A		
V64	mouvement-V1	8	513-520	A		
V65	cylindre-V1	8	521-528	A		
V66	montant A-V1	8	529-536	A		
V67	taille conducteur-V1	8	537-544	A		
V68	âge conducteur-V1	8	545-552	A		
V69	sexe conducteur-V1	8	553-560	A		
V70	type véhicule-V1	8	561-568	A		
V71	masse-V1	8	569-576	F	0	
V72	nb. occupants-V1	8	577-584	A		
V73	nb. morts-V1	8	585-592	A		
V74	nb. blessés graves-V1	8	593-600	A		
V75	nb. blessés mineurs-V1	8	601-608	A		
V76	nb. sans blessures-V1	8	609-616	A		
V77	nb. autres-V1	8	617-624	A		
V78	marque-V1	8	625-632	A		
V79	année véh.-V1	8	633-640	A		
V80	immatriculation-V1	8	641-648	A		
V81	année immatric.-V1	8	649-656	A		

B.5 Fichier SFV2VB (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
V82	nouvelle immatric.-V1	8	657-664	A		*
V83	nouvelle année immatric.-V1	8	665-672	A		*
V84	direction impact initial-V1	8	673-680	A		*
	information du 2e véhicule					
V85	no de partie-V2 (véhicule 2)	8	681-688	A		
V86	mouvement-V2	8	689-696	A		
V87	cylindre-V2	8	697-704	A		
V88	montant A-V2	8	705-712	A		
V89	taille conducteur-V2	8	713-720	A		
V90	âge conducteur-V2	8	721-728	A		
V91	sexe conducteur-V2	8	729-736	A		
V92	type véhicule-V2	8	737-744	A		
V93	masse-V2	8	745-752	F	0	
V94	nb. occupants-V2	8	753-760	A		
V95	nb. morts-V2	8	761-768	A		
V96	nb. blessés graves-V2	8	769-776	A		
V97	nb. blessés mineurs-V2	8	777-784	A		
V98	nb. sans blessures-V2	8	785-792	A		
V99	nb. autres-V2	8	793-800	A		
V100	marque-V2	8	801-808	A		
V101	année véh.-V2	8	809-816	A		
V102	immatriculation-V2	8	817-824	A		
V103	année immatric.-V2	8	825-832	A		
V104	nouvelle immatric.-V2	8	833-840	A		*
V105	nouvelle année immatric.-V2	8	841-848	A		*
V106	direction impact initial-V2	8	849-856	A		R*
ISS76	V19 corrigé	8	857-864	F	0	
ISS80	V20 corrigé	8	865-872	F	0	
MAIS	V30 corrigé; recodé	8	873-880	F	0	
AISB2	V37 corrigé; recodé	8	881-888	F	0	
AISB3	V44 corrigé; recodé	8	889-896	F	0	
Groupe	groupes accidents-occupants-homogènes	8	897-904	F	0	
CASWGT		8	905-912	F	4	
INSFV2	(1-accidents à 2 véhicules) (0-accidents à 1 véhicule)	1	913-913	A		
NOVICT	numéro du réclamant (trier en ordre croissant)	8	914-921	F	2	
SEQ	no de la séquence	8	922-929	F	2	
code	} numéro d'événement	5	930-934	A		
date	} numéro d'événement	6	935-940	A		
suffixe	} numéro d'événement	4	941-944	A		

B.5 Fichier SFV2VB (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
source	source d'information de la blessure	1	945-945	A		
CIM-9	code CIM-9 de la blessure	4	946-949	A		
regAIS	région AIS	1	950-950	A		
regISS	région ISS	1	951-951	A		
gravAIS	gravité AIS	1	952-952	A		
comment	commentaire blessure	1	953-953	A		
comrecl	commentaire réclamant	3	954-956	A		
victime	(1-1ère blessure inscrite 0-les autres)	1	957-957	A		
NCIM9		8	958-965	F	2#	
NREGAIS		8	966-973	F	2#	
Regmod	région corporelle de la blessure	8	974-979	F	2	
type11	nature des blessures à la tête	8	980-987	F	2	
type12	nature des blessures au visage et tissus mous du cou	8	988-995	F	2	
type14	nature des blessures à la colonne cervicale	8	996-1003	F	2	
type15	nature des blessures au thorax	8	1004-1011	F	2	
type16	nature des blessures à l'abdomen	8	1012-1019	F	2	
type17	nature des blessures à la colonne dorso-lombaire	8	1020-1027	F	2	
type18	nature des blessures aux membres inférieurs (ceinture pelvienne)	8	1028-1035	F	2	
type19	nature des blessures aux membres supérieurs (ceinture scapulaire)	8	1036-1043	F	2	
type20	membre non précisé	8	1044-1051	F	2	
type21	tête, face, siège non précisé	8	1052-1059	F	2	
type22	colonne vertébrale, siège non précisé	8	1060-1067	F	2	
type23	thorax, abdomen, siège non précisé	8	1068-1075	F	2	
type24	non précisé	8	1076-1083	F	2	

Note :

variable transformée en une variable numérique par le logiciel SPSS-X.

B.6 Fichier SFV1VB

	Nom	Longueur	Position	Type	DEC	Note
V1	no de partie	8	1-8	A		
V2	code index	8	9-16	A		
V3	réclamant	8	17-24	A		
V4	âge	8	25-32	A		
V5	sexe	8	33-40	A		
V6	fonction	8	41-48	F	0	
V7	ceinture	8	49-56	A		
V8	état	8	57-64	A		
V9	nouvelle ceinture	8	65-72	F	0	*
V10	no de réclamant	8	73-80	A		R#
V11	genre d'indemnité	8	81-88	A		R
V12	accident de travail	8	89-96	A		R
V13	état civil	8	97-104	A		R
V14	an de décès } date de décès	8	105-112	A		R
V15	mois de décès } date de décès	8	113-120	A		R
V16	jour du décès } date de décès	8	121-128	A		R
V17	nb. jours d'incapacité	8	129-136	A		R
V18	codificateur	8	137-144	A		R*
V19	ISS-76 (calculé avec douleur)	8	145-152	F	0	R*
V20	ISS-80	8	153-160	F	0	R*
V21	nb. régions sans douleur	8	161-168	A		R*
V22	nb. régions avec douleur	8	169-176	A		R*
V23	nb. blessures sans douleur	8	177-184	A		R*
V24	nb. blessures avec douleur	8	184-192	A		R*
V25	nb. blessures dans ISS	8	193-200	F	0	R*
V25A	codée	8	201-208	F	0	*
V26	source d'info B1 (blessure 1)	8	209-216	A		R*
V27	code CIM-9 B1	8	217-224	A		R*
V28	rég. AIS B1	8	225-232	A		R*
V29	rég. ISS B1	8	233-240	A		R*
V30	gravité AIS B1 (MAIS)	8	241-248	F	0	R*
V31	commentaire B1	8	249-256	A		R*
V32	commentaire réclamant B1	8	257-264	A		R*
V33	source d'info B2 (blessure 2)	8	265-272	A		R*
V34	code CIM-9 B2	8	273-280	A		R*
V35	rég. AIS B2	8	281-288	A		R*
V36	rég. ISS B2	8	289-296	A		R*
V37	gravité AIS B2	8	297-304	F	0	R*
V38	commentaire B2	8	305-312	A		R*
V39	commentaire réclamant B2	8	313-320	A		R*
V40	source d'info B3 (blessure 3)	8	321-328	A		R*

B.6 Fichier SFV1VB (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
V41	code CIM-9 B3	8	329-336	A		R*
V42	rég. AIS B3	8	337-344	A		R*
V43	rég. ISS B3	8	345-352	A		R*
V44	gravité AIS B3	8	353-360	F	0	R*
V45	commentaire B3	8	361-368	A		R*
V46	commentaire réclamant B3	8	369-376	A		R*
V47	code municipal	8	377-384	A		
V48	no de route	8	385-392	A		
V49	catégorie de route	8	393-400	A		
V50	environnement	8	401-408	A		
V51	code d'événement } numéro	8	409-416	A		
V52	date d'événement } d'événe-	8	417-424	A		
V53	suffixe d'événement } ment	8	425-432	A		
V54	genre d'accident	8	433-440	F	0	
V55	vitesse autorisée	8	441-448	F	0	
V56	croquis	8	449-456	F	0	
V57	an de l'accident } date de	8	457-464	A		
V58	mois de l'accident } l'acci-	8	465-472	A		
V59	jour de l'accident } dent	8	473-480	A		
V60	jour de sem. de l'accident	8	481-488	A		
V61	heure de l'accident	8	489-496	A		
V62	commentaire accident	8	497-504	A		*
V63	no de partie-V1 (véhicule 1)	8	505-512	A		
V64	mouvement-V1	8	513-520	A		
V65	cylindre-V1	8	521-528	A		
V66	montant A-V1	8	529-536	A		
V67	taille conducteur-V1	8	537-544	A		
V68	âge conducteur-V1	8	545-552	A		
V69	sexe conducteur-V1	8	553-560	A		
V70	type véhicule-V1	8	561-568	A		
V71	masse-V1	8	569-576	F	0	
V72	nb. occupants-V1	8	577-584	A		
V73	nb. morts-V1	8	585-592	A		
V74	nb. blessés graves-V1	8	593-600	A		
V75	nb. blessés mineurs-V1	8	601-608	A		
V76	nb. sans blessures-V1	8	609-616	A		
V77	nb. autres-V1	8	617-624	A		
V78	marque-V1	8	625-632	A		
V79	année véh.-V1	8	633-640	A		
V80	immatriculation-V1	8	641-648	A		
V81	année immatric.-V1	8	649-656	A		

B.6 Fichier SFV1VB (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
V82	nouvelle immatric.-V1	8	657-664	A		*
V83	nouvelle année immatric.-V1	8	665-672	A		*
V84	direction impact initial-V1	8	673-680	A		*
V85		8	681-688	A		
ISS76	V19 corrigé	8	689-696	F	0	
ISS80	V20 corrigé	8	697-704	F	0	
MAIS	V30 corrigé; recodé	8	705-712	F	0	
AISB2	V37 corrigé; recodé	8	713-720	F	0	
AISB3	V44 corrigé; recodé	8	721-728	F	0	
Groupe	groupes accidents-occupants-homogènes	8	729-736	F	0	
CASWGT		8	737-744	F	4	
INSFV2	(1-accidents à 2 véhicules) (0-accidents à 1 véhicule)	1	745-745	A		
NOVICT	numéro du réclamant (trié en ordre croissant)	8	746-753	F	2	
SEQ	no de la séquence	8	754-761	F	2	
code	} numéro d'événement	5	762-766	A		
date	} numéro d'événement	6	767-772	A		
suffixe	} numéro d'événement	4	773-776	A		
source	source d'information de la blessure	1	777-777	A A		
CIM9	code CIM-9 de la blessure	4	778-781	A		*
REGAIS	région AIS	1	782-782	A		*
REGISS	région ISS	1	783-783	A		R*
GRAVAIS	gravité AIS	1	784-784	A		
comment	commentaire blessure	1	785-785	A		
comrecl	commentaire réclamant	3	786-788	A		
victime	(1-1ère blessure inscrite 0-les autres)	1	789-789	A		
NCIM9		8	790-797	F	2#	
NREGAIS		8	798-805	F	2#	
REGMOD	région corporelle de la blessure	8	806-813	F	2	
type11	nature des blessures à la tête	8	814-821	F	2	
type12	nature des blessures au visage et tissus mous du cou	8	822-829	F	2	
type14	nature des blessures à la colonne cervicale	8	830-837	F	2	

B.6 Fichier SFV1VB (suite)

Nom		Longueur	Position	Type	DEC	Note
type15	nature des blessures au thorax	8	838-845	F	2	
type16	nature des blessures à l'abdomen	8	846-853	F	2	
type17	nature des blessures à la colonne dorso-lombaire	8	854-861	F	2	
type18	nature des blessures aux membres inférieurs (ceinture pelvienne)	8	862-869	F	2	
type19	nature des blessures aux membres supérieurs (ceinture scapulaire)	8	870-877	F	2	
type20	membre non précisé	8	878-885	F	2	
type21	tête, face, siège non précisé	8	886-893	F	2	
type22	colonne vertébrale, siège non précisé	8	894-903	F	2	
type23	thorax, abdomen, siège non précisé	8	904-911	F	2	
type24	non précisé	8	912-919	F	2	

Note :

variable transformée en une variable numérique par le logiciel SPSS-X.

B.7 Définition des variables

D1001 Un numéro de réclamation est attribué à chaque réclamant. Permet d'identifier les réclamants aussi bien dans les dossiers physiques que dans les dossiers informatiques (fichiers Demande d'indemnités et Regroupement.)

D1034 Espace libre inutilisé.

D1003 Numéro d'assurance maladie partiel (NAM) du réclamant.
Provient des dossiers d'indemnisations.

ex: 57 10 04 11
- 11 — Suffixe
- 04 — Jour de naissance
- 10 — Mois de naissance
- 57 — Année de naissance

- Chez les femmes le mois de naissance est augmenté de 50.
- Chez les réclamants sans NAM (hors Québec ou autre, le jour de naissance est augmenté de 50).

D10030 Le signe est "+" si le réclamant est québécois (pas de 50 ajouté au jour de naissance); il est "-" sinon.

D1003A L'âge révolu à l'accident est l'âge exact en année complétée au moment où le rapport d'accident est rédigé (date

d'évènement, Cf. D2001). En général la date d'évènement correspond à la date d'accident ou à un jour plus tard. La date d'accident ne peut être employée dans le calcul de l'âge puisque dans certains cas elle contient des erreurs ou n'est pas inscrite

D1003B Sexe H homme
F femme

R1001 La taille (cm) est indiquée seulement pour les réclamants qui étaient conducteurs (permis de conduire québécois seulement au moment de l'accident.

D1004 Genre d'indemnité des réclamants au moment de leurs extractions du fichier Regroupement.

X Enregistrement d'une demande
A Inscription sommaire
P Autorisation préliminaire
I Indemnité de remplacement de revenu
D Indemnité de décès
F Forfaitaire de décès

D1005 Accident de travail O oui
N non

D1010 État civil

M Marié(e)
C Célibataire
V Veuf(ve)
D Divorcé(e)
L Séparé(e) légalement
F Séparé(e) de fait
A Autre

D1028 Code municipal de résidence du réclamant selon la classification à 4 chiffres du Bureau de la Statistique du Québec.

D1011 Code d'occupation réelle du réclamant au moment de l'accident. La description de ces codes ne nous est pas connue; s'informer à la Régie.

D1012 Blessure principale (CIMP) codée selon la 9e révision de la Classification international des maladies (Répertoire des diagnostics, diagnostics sélectionnés de la Classification internationale des maladies (CIM-9), 1ère édition (avril 1979), Régie de l'assurance-maladie du Québec).

D1013 Première blessure secondaire (CIM1) codée selon CIM-9. Même référence que D1012.

D1014 Deuxième blessure secondaire (CIM2) codée selon CIM-9. Même référence que D1012.

D1016 Code de préjudice esthétique majeur (PEM). Réf. Arrêté en conseil #259-79, R.A.A.Q.

D1017 Taux de préjudice esthétique majeur. Même référence que D1016.

D1018 Code de déficit-anatomo-physiologique (DAP). Même référence que D1016

D1019 Taux de déficit-anatomo-physiologique. Même référence que D1016.

D1022 Code de douleur. Même référence que D1016.

D1023 Taux de douleur. Même référence que D1016.

D1024 La date d'enregistrement correspond à la première date d'informatisation de la demande d'indemnité du réclamant. Format: AA MM SS

D1029 Le nombre de jours indemnisés représente le nombre de jours pendant lesquels la Régie a payé une indemnité au réclamant.

D1030 Date de décès du réclamant (laissé en blanc si aucun décès)
Format: AA MM JJ

D1031 Date du début de l'incapacité du réclamant suite à l'accident.
Format: AA MM JJ

D1032 La date de fin d'incapacité correspond à la date à laquelle la Régie a cessé de payer des versements au réclamant.
Format: AA MM JJ

D1033 Le nombre de jours d'incapacité est calculé comme la différence entre la date de fin et la date de début de l'incapacité.

D2001 Le numéro d'évènement permet d'identifier chaque accident rapporté par les policiers québécois.

Format: NNNNN AA MM JJ NNNN

- NNNNN — Identification du corps policier (C.R.P.Q.)
- AA MM JJ — Date de rédaction du rapport d'accident
- NNNN — Numéro séquentiel

D2002 Le numéro de microfilm permet de retrouver facilement les rapports d'accident microfilmés dans des fichiers manuels à la Régie.

D2004, R2013, R2014, R2006, D2007, D2008, D2011, D2012, D2015, R2020 et D2016: Référence - Rapport d'accident, Annexe C.

D2009 Somme, pour un accident, de toutes victimes avec "état de la victime"= 1 (Cf. Annexe C).

D2018 Comme D2009 mais "état de la victime"=2.

D2019 Comme D2009 mais "état de la victime"=3.

D2021 Comme D2009 mais "état de la victime"=4.

D2010 Nombre de véhicules impliqués dans l'accident et indiqués par le policiers sur le rapport d'accident (Cf. Annexe C).

D2022 Somme, pour un accident, de toutes personnes dont la "fonction"=1 (Cf. Annexe C).

D2023 Comme D2022 mais "fonction"= 2,3,4,5,6 ou 7.

D2024 Comme D2022 mais "fonction"=9.

D2025 Comme D2022 mais "fonction" ≠ 1,2,3,4,5,6,7 et 9.

D4010 Numéro de partie (identification du véhicule) occupée par le réclamant. Permet d'identifier le véhicule occupé par le réclamant dans un enregistrement de type 2.

D4011 Numéro de fonction (position du réclamant dans le véhicule) occupée par le réclamant. Permet d'identifier le réclamant dans un enregistrement de type 3.

D4012 Code index (A,B,C,D,E,F,G, ou H) (case) occupée par un réclamant sur un rapport d'accident. Permet d'identifier le réclamant dans un enregistrement de type 3.

D5001 Nombre d'enregistrement de type 2 dans l'accident. Permet de les compter afin de passer au prochain enregistrement de type 1.

D3001, D3002, R3003, R3004, D3005, R3009, R3010, D3007, D3007A, D3008, D3011, R3012, R3013, D3014, R3015, R3016, R3017 et R3018:
Référence: Rapport d'accident, Annexe C.

D3006 Somme, pour un véhicule, de toutes les personnes avec "fonction"= 1,2,3,4,5,6 ou 7. (Cf. Annexe C).

R3021 Somme, pour un véhicule, de tous les occupants avec "état de la victime" = 1 (Cf. Annexe C).

R3022 Comme D3021 mais "état de la victime"= 2.

R3023 Comme D3021 mais "état de la victime"= 3.

R3050 Comme D3021 mais "état de la victime"= 4.

R3051 Comme D3021 mais "état de la victime" ≠ 1,2,3, et 4.

D3019, R3020, P3060, D3024 et D3025: Référence: Rapport d'accident, Annexe C.

D5002 Nombre d'enregistrements de type 3 pour ce véhicule. Permet de les compter afin de passer au prochain enregistrement de type 2.

R4009, R4001, R4002, R4003, R4004, R4005 et R4006:

Référence: Rapport d'accident, Annexe C.

R4008 Signe du réclamant de la population cible seulement (Cf. D10030).

R4007 Cf D1003A.

RegB1, RegB2, RegB3 : région corporelle de la blessure

B1 : la blessure principale
B2 : la deuxième blessure
B3 : la troisième blessure.

11. tête.

12. face et tissus mous du cou.

14. colonne cervicale.

15. thorax.

16. abdomen.

17. colonne dorso-lombaire.

18. membres inférieurs (ceinture pelvienne).

19. membres supérieurs (ceinture scapulaire).

Groupe : Groupe d'occupants-accidents-homogènes
- Accidents à 2 véhicules -

Zone de vitesse autorisée	Masse de véhicules			Croquis de l'accident		Codification Conducteur	Codification Passagers avant
50 km/h et moins	moins de 1200 kg	et	1200-1599 kg	(1)	latérale, frontale	10	20
	"	et		(3)	latérale, sens inverse	30	40
	"	et		(4)	arrière	50	60
	"	et	1600-1899 kg	(1)	latérale, frontale	70	80
	"	et		(3)	latérale, sens inverse	90	100
	"	et		(4)	arrière	110	120
	1200-1599 kg	et	1200-1599 kg	(1)	latérale, frontale	130	140
	"	et		(4)	arrière	150	160
	"	et	1600-1899 kg	(1)	latérale, frontale	170	180
	"	et		(3)	latérale, sens inverse	190	200
	"	et		(4)	arrière	210	220
	"	et	1900-2499 kg	(1)	latérale, frontale	230	240
	1600-1899 kg	et	1600-1899 kg	(1)	latérale, frontale	250	260
	"	et	1900-2499 kg	(1)	latérale, frontale	270	280
51- 90 km/h	1200-1500 kg	et	1600-1899 kg	(5)	frontale	290	300
51-120 km/h	moins de 1200 kg	et	1200-1599 kg	(1-2-3)	latérale	410	415
	"	et	"	(4)	arrière	420	425
	"	et	"	(5)	frontale	430	435
	1200-1599 kg	et	1600-1899 kg	(1-2-3)	latérale	500	505
	"	et	"	(4)	arrière	510	515
91-120 km/h	"	et	"	(5)	frontale	520	525

Groupe : Groupes d'occupants-accidents-homogènes
- Accidents à 1 véhicule -

Zone de vitesse autorisée	Masse du véhicule	Genre d'accident	Codification	
			Conducteurs	Passagers avant
moins de 50 km/h	moins de 1200 kg	collision avec petits objets	non retenu	32
moins de 50 km/h	1200-1599 kg	collision avec petits objets	non retenu	36
moins de 50 km/h	1600-1899 kg	collision avec petits objets	non retenu	40
51- 90 km/h	moins de 1200 kg	capotage	33	34
51- 90 km/h	1200-1599 kg	capotage	37	38
91-120 km/h	moins de 1200 kg	capotage	61	62
91-120 km/h	1200-1599 kg	capotage	65	66

HOMO : Groupes accidents-occupants-homogènes recodés
- Accidents à 2 véhicules -

Zone de vitesse autorisée	Croquis de l'accident	Codification Fonction de l'occupant	
		Conducteur	Passager avant
50 km/h et moins	latérale (frontale)	1	2
"	arrière	3	4
51 km/h et plus	latérale (frontale)	5	6
"	arrière	7	8

HOMO : Groupes accidents-occupants-homogènes recodés
- Accidents à 1 véhicule -

Zone de vitesse autorisée	Genre d'accident	Codification Fonction de l'occupant	
		Conducteur	Passager avant
moins de 50 km/h	collision avec petits objets	non retenu	5
51- 90 km/h	capotage	1	3
91-120 km/h	capotage	2	4

SORTE : divers modèles de ceintures

1 : LB, LB-NLR, LB-ALR-DET UT,
LB-NLR-DET UT

2 : LB-ALR, ELR-VS-CC, ELR-VS-WS,
LB-ALR UT-ELR, ALR ELR-VS,
ALR ELR-WS, ALR ELR, ALR-WS,

3 : ELR-VS-TRD, ELR-TRD,
ALR ELR-VS-TRD, ALR ELR-TRD
ALR ELR-WS-CC, ALR ELR-CC

REGMOD : région corporelle de la blessure

11. tête
12. face et tissus mous du cou
14. colonne cervicale
15. thorax
16. abdomen
17. colonne dorso-lombaire
18. membres inférieurs (ceinture pelvienne)
19. membres supérieurs (ceinture scapulaire)

Type11 : nature des blessures à la tête

1. traumatisme intracranien
2. coma
3. commotion cérébrale
4. céphalée
5. fracture
6. plaie

Type12 : nature des blessures à la face et tissus mous du cou

1. atteintes des tissus mous (contusions, plaies, traumatismes superficiels)
2. affections organes des sens
3. fracture

Type14 : nature des blessures à la colonne cervicale

1. fracture
2. entorse luxation
3. atteinte non précisée

Type15 : nature des blessures au thorax

1. atteintes des organes intra-thoraciques
2. fracture
3. plaie, contusion, entorse
4. douleur thoracique

Type16 : nature des blessures à l'abdomen

1. traumatisme des organes intra-abdominaux
2. traumatisme de la paroi abdominale et des organes génitaux, douleur

Type17 : nature des blessures à la colonne dorso-lombaire

1. fracture
2. entorse
3. atteinte non précisée

Type18 : nature des blessures aux membres inférieurs

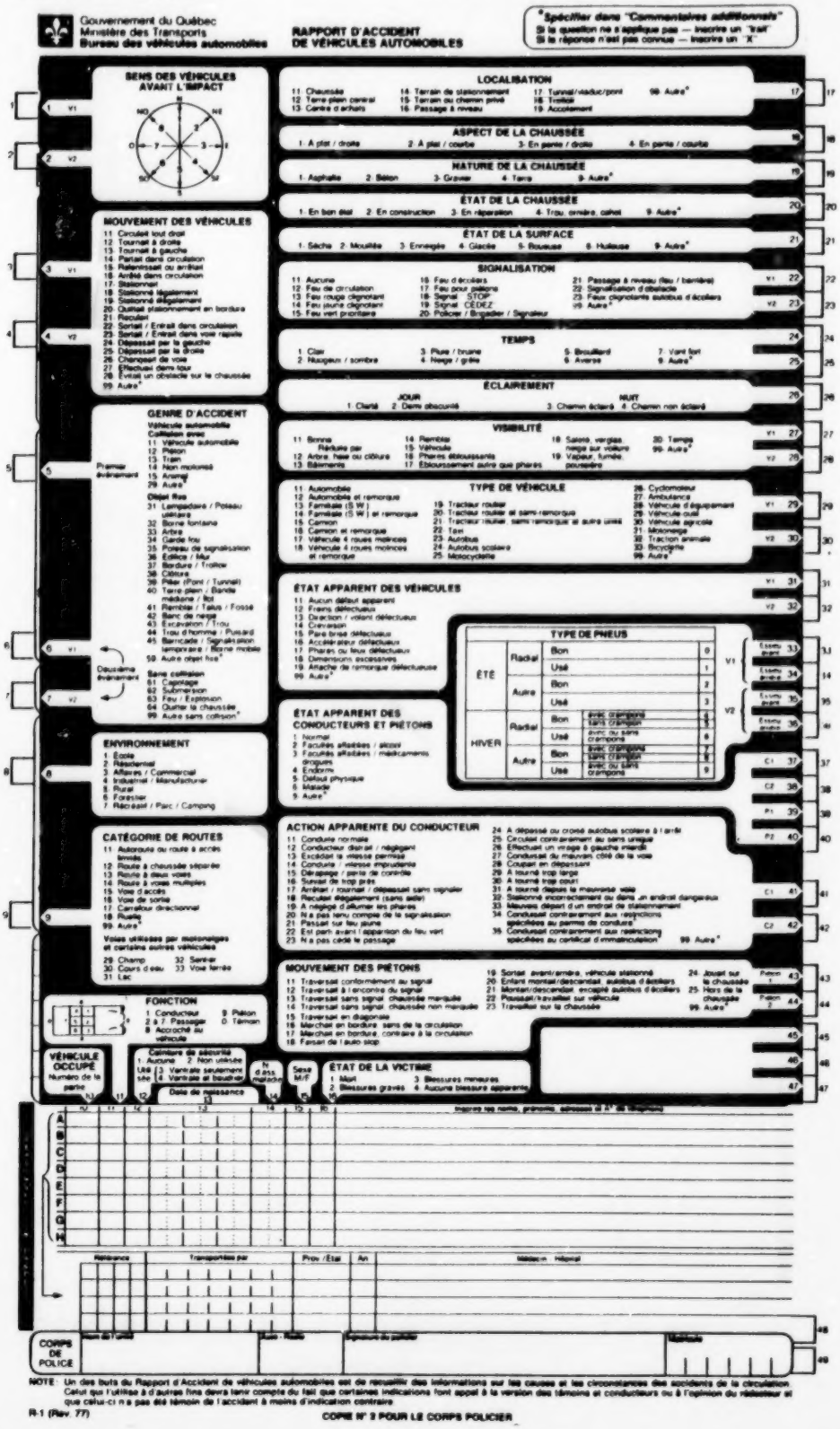
1. fracture
2. entorse, luxation
3. contusion, plaie, traumatisme superficiel
4. traumatisme non précisé

Type19 : nature des blessures aux membres supérieurs

1. fracture
2. entorse, luxation
3. contusion, plaie, traumatisme superficiel
4. traumatisme non précisé

ANNEXE C
RAPPORT D'ACCIDENT

Cette annexe contient une photocopie du rapport d'accident actuellement en usage au Québec.



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Bureau des véhicules automobiles

RAPPORT D'ACCIDENT
DE VÉHICULES AUTOMOBILES

*Spécifier dans "Commentaires additionnels"
Si la question ne s'applique pas — inscrire un "tiret"
Si la réponse n'est pas connue — inscrire un "X"

SENS DES VÉHICULES AVANT L'IMPACT

LOCALISATION
11 Chaussée
12 Terre-plein central
13 Centre d'achats
14 Terrain de stationnement
15 Terrain ou chemin privé
16 Passage à niveau
17 Tunnel/viaduc/pont
18 Trottoir
19 Accotement
99 Autre*

ASPECT DE LA CHAUSSÉE
1 À plat / droite
2 À plat / courbe
3 En pente / droite
4 En pente / courbe

NATURE DE LA CHAUSSÉE
1 Asphalte
2 Béton
3 Gravier
4 Terre
9 Autre*

ÉTAT DE LA CHAUSSÉE
1 En bon état
2 En construction
3 En réparation
4 Trou, ornière, cahot
9 Autre*

ÉTAT DE LA SURFACE
1 Sèche
2 Mouillée
3 Enneigée
4 Glacée
5 Rouseuse
6 Huileuse
9 Autre*

MOUVEMENT DES VÉHICULES
11 Circulait tout droit
12 Tournait à droite
13 Tournait à gauche
14 Partait dans circulation
15 Ralentissait ou arrêtait
16 Arrêté dans circulation
17 Stationnait
18 Stationné légalement
19 Stationné illégalement
20 Quittait stationnement en bordure
21 Reculait
22 Sortait / Entrait dans circulation
23 Sortait / Entrait dans voie rapide
24 Dépassait par la gauche
25 Dépassait par la droite
26 Changeait de voie
27 Effectuait demi-tour
28 Evitait un obstacle sur la chaussée
99 Autre*

SIGNALISATION
11 Aucune
12 Feu de circulation
13 Feu rouge clignotant
14 Feu jaune clignotant
15 Feu vert prioritaire
16 Feu d'écoliers
17 Feu pour piétons
18 Signal STOP
19 Signal CÉDEZ
20 Policier / Brigadier / Signaleur
21 Passage à niveau (feu / barrière)
22 Signalisation d'obstacle
23 Feux clignotants autobus d'écoliers
99 Autre*

TEMPS
1 Clair
2 Nuageux / sombre
3 Pluie / bruine
4 Neige / grêle
5 Brouillard
6 Averse
7 Vent fort
9 Autre*

ÉCLAIREMENT
JOUR: 1 Clarté 2 Demi-obscurité
NUIT: 3 Chemin éclairé 4 Chemin non éclairé

VISIBILITÉ
11 Bonne
Réduite par
12 Arbre, haie ou clôture
13 Bâtiments
14 Remblai
15 Véhicule
16 Phares éblouissants
17 Ensoleillement autre que phares
18 Saleté, verglas, neige sur voiture
19 Vapeur, fumée, poussière
20 Temps
99 Autre*

TYPE DE VÉHICULE
11 Automobile
12 Automobile et remorque
13 Familiale (5 W)
14 Familiale (5 W) et remorque
15 Camion
16 Camion et remorque
17 Véhicule 4 roues motrices
18 Véhicule 4 roues motrices et remorque
19 Tracteur routier
20 Tracteur routier et semi-remorque
21 Tracteur routier sans remorque et autre unité
22 Taxi
23 Autobus
24 Autobus scolaire
25 Motocyclette
26 Cyclomoteur
27 Ambulance
28 Véhicule d'équipement
29 Véhicule outil
30 Véhicule agricole
31 Motoneige
32 Traction animale
33 Bicyclette
99 Autre*

ÉTAT APPAREIL DES VÉHICULES
11 Aucun défaut apparent
12 Freins défectueux
13 Direction / volant défectueux
14 Crevaison
15 Pare-brise défectueux
16 Accélérateur défectueux
17 Phares ou feux défectueux
18 Dimensions excessives
19 Attache de remorque défectueuse
99 Autre*

TYPE DE PNEUS

ÉTÉ	Radial	Bon	0	V1
		Usé	1	
	Autre	Bon	2	V2
		Usé	3	
HIVER	Radial	Bon	avec crampons 4	
			sans crampon 5	
		Usé	avec ou sans crampons 6	
	Autre	Bon	avec crampons 7	
			sans crampon 8	
		Usé	avec ou sans crampons 9	

ÉTAT APPARENT DES CONDUCTEURS ET PIÉTONS
1 Normal
2 Facultés affaiblies / alcool
3 Facultés affaiblies / médicaments drogues
4 Endormi
5 Défaut physique
6 Malade
9 Autre*

GENRE D'ACCIDENT
Véhicule automobile
Collision avec
11 Véhicule automobile
12 Piéton
13 Train
14 Non motorisé
15 Animal
29 Autre*
Objet fixe
31 Lampadaire / Poteau utilitaire
32 Borne fontaine
33 Arbre
34 Garde feu
35 Poteau de signalisation
36 Edifice / Mur
37 Bordure / Trottoir
38 Clôture
39 Pilier (Pont / Tunnel)
40 Terre-plein / Bande médiane / Ilot
41 Remblai / Talus / Fossé
42 Banc de neige
43 Excavation / Trou
44 Trou d'homme / Puisard
45 Barricade / Signalisation temporaire / Borne mobile
50 Autre objet fixe*
Sans collision
61 Capotage
62 Submersion
63 Feu / Explosion
64 Quitter la chaussée
99 Autre sans collision*
Premier événement
Deuxième événement

ACTION APPARENTE DU CONDUCTEUR
11 Conduite normale
12 Conducteur distrait / négligent
13 Excédait la vitesse permise
14 Conduite / vitesse imprudente
15 Dérapage / perte de contrôle
16 Sursaut de trop grès
17 Arrêtait / tournait / dépassait sans signaler
18 Reculait dangereusement (sans aide)
19 A négligé d'allumer ses phares
20 N'a pas tenu compte de la signalisation
21 Passait sur feu jaune
22 Est parti avant l'apparition du feu vert
23 N'a pas cédé le passage
24 A dépassé ou croisé autobus scolaire à l'arrêt
25 Circulait contrairement au sens unique
26 Effectuait un virage à gauche interdit
27 Conduisait du mauvais côté de la voie
28 Coupait en dépassant
29 A tourné trop large
30 A tourné trop court
31 A tourné depuis la mauvaise voie
32 Stationné incorrectement ou dans un endroit dangereux
33 Mauvais départ d'un endroit de stationnement
34 Conduisait contrairement aux restrictions spécifiées au permis de conduire
35 Conduisait contrairement aux restrictions spécifiées au certificat d'immatriculation
99 Autre*

ENVIRONNEMENT
1 École
2 Résidentiel
3 Affaires / Commercial
4 Industriel / Manufacturier
5 Rural
6 Forestier
7 Récréatif / Parc / Camping

CATÉGORIE DE ROUTES
11 Autoroute ou route à accès limités
12 Route à chaussée séparée
13 Route à deux voies
14 Route à voies multiples
15 Voie d'accès
16 Voie de sortie
17 Carrefour directionnel
18 Ruelle
99 Autre*
Voies utilisées par motoneiges et certains autres véhicules
29 Champ
30 Cours d'eau
31 Lac
32 Sentier
33 Voie ferrée

MOUVEMENT DES PIÉTONS
11 Traversait conformément au signal
12 Traversait à l'encontre du signal
13 Traversait sans signal, chaussée marquée
14 Traversait sans signal, chaussée non marquée
15 Traversait en diagonale
16 Marchait en bordure, sens de la circulation
17 Marchait en bordure, contraire à la circulation
18 Faisait de l'auto-stop
19 Sortait avant/arrière, véhicule stationné
20 Enfant montait/descendait autobus d'écoliers
21 Montait/descendait, excepté autobus d'écoliers
22 Passait/travaillait sur véhicule
23 Travaillait sur la chaussée
24 Jouait sur la chaussée
25 Hors de la chaussée
99 Autre*

FONCTION
1 Conducteur
2 à 7 Passager
8 Accroché au véhicule
9 Piéton
0 Témoin

VÉHICULE OCCUPÉ
Numéro de la partie

Ceinture de sécurité
1 Aucune
2 Non utilisée
Utilisée
3 Vient de seulement
4 Vient de et bouclée

Date de naissance

N° d'ass. maladie

Sexe M/F

ÉTAT DE LA VICTIME
1 Mort
2 Blessures graves
3 Blessures mineures
4 Aucune blessure apparente

Inscrire les noms, prénoms, adresses et N° de téléphone

A B C D E F G H

Référence | Transportée par | Prov. / État | An | Médecin | Hôpital

CORPS DE POLICE
Nom du policier | Unité - Poste | Signature du policier | Matricule

NOTE Un des buts du Rapport d'Accident de véhicules automobiles est de recueillir des informations sur les causes et les circonstances des accidents de la circulation. Celui qui l'utilise à d'autres fins devra tenir compte du fait que certaines indications font appel à la version des témoins et conducteurs ou à l'opinion du rédacteur et que celui-ci n'a pas été témoin de l'accident à moins d'indication contraire.

R-1 (Rev. 77)

COPIE N° 3 POUR LE CORPS POLICIER

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Bureau des véhicules automobiles

RAPPORT D'ACCIDENT DE VÉHICULES AUTOMOBILES

Numéro d'événement

PARTIE N° — Nom et prénom — Adresse — Rue — N° app. — Municipalité — Comté — Code postal — Tél. domicile — Date de naissance — Sexe — Permis de conduire — Endossements au conduire (années) — Occupation — Nombre d'occupants A B C — Marque — An — Couleur — N° d'immatriculation — Année — Nom/Titre — Assureur — Nom de la compagnie — N° de police — Date d'expiration de la police — N° d'assurance sociale — Remorquage — Garage — Aucun — Nom du garage — Adresse — Téléphone — Montant des dommages 1- Moins de $200 2- $200 à $499 3- $500 et plus 4- aucun — Le véhicule

Dommages à la propriété — Propriétaire — Nom et prénom — Adresse — Tél. domicile — Montant estimé

CROQUIS OBLIGATOIRE

Véhicules non déplacés
Véhicules déplacés (Reconstitués selon versions et constatations)

INDIQUER
1 Orientation et points de repère
2 Position des véh. avec identification
3 Direction des véh. et point d'impact
4 Traces et distance de freinage
5 Largeur de la chaussée
6 Panneaux, signaux, lignes, etc
7 vitesse autorisée ____ km/h

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

Si autre que 01 à 12, inscrire 99 →

Croquis numéro

Commentaires additionnels — Visibilité, défectuosité des signaux de circulation, etc — Spécifier les personnes ou services avisés

Inscrire les noms, prénoms, adresses et n° de téléphone

A B C D E F G H

Référence — Transportées par — Prov./État — An — Hôpital

CORPS DE POLICE — Nom de l'unité — Auto - Radio — Signature du policier — Matricule

NOTE: Un des buts du Rapport d'Accident de véhicules automobiles est de recueillir des informations sur les causes et les circonstances des accidents de la circulation. Celui qui l'utilise à d'autres fins devra tenir compte du fait que certaines indications font appel à la version des témoins et conducteurs ou à l'opinion du rédacteur et que celui-ci n'a pas été témoin de l'accident à moins d'indication contraire.

PA-1 (Rev. 77)

COPIE N° 2 POUR LE CORPS POLICIER

ANNEXE D

NOMENCLATURE ET EFFECTIFS DES GROUPES D'ACCIDENT-OCCUPANT-HOMOGÈNE

D.1 Victimes d'accidents à 2 véhicules
Québec, 1978-1981

Zone de vitesse autorisée	Masse de véhicules		Croquis de l'accident		Fonction de l'occupant	
					Conducteur	Passager avant
50 km/h et moins	moins de 1200 kg	et 1200-1599 kg	(1)	latérale, frontale	660	319
	"	et	(3)	latérale, sens inverse	329	178
	"	et	(4)	arrière	256	119
	"	et 1600-1899 kg	(1)	latérale, frontale	584	305
	"	et	(3)	latérale, sens inverse	282	148
	"	et	(4)	arrière	271	111
	1200-1599 kg	et 1200-1599 kg	(1)	latérale, frontale	529	285
	"	et	(4)	arrière	255	122
	"	et 1600-1899 kg	(1)	latérale, frontale	871	501
	"	et	(3)	latérale, sens inverse	394	202
	"	et	(4)	arrière	435	211
	"	et 1900-2499 kg	(1)	latérale, frontale	487	234
	1600-1899 kg	et 1600-1899 kg	(1)	latérale, frontale	378	200
	"	et 1900-2499 kg	(1)	latérale, frontale	363	208
51- 90 km/h	1200-1599 kg	et 1600-1899 kg	(5)	frontale	294	185
51-120 km/h	moins de 1200 kg	et 1200-1599 kg	(1-2-3)	latérale	278	152
	"	et "	(4)	arrière	179	87
	"	et "	(5)	frontale	178	98
	1200-1599 kg	et 1600-1899 kg	(1-2-3)	latérale	380	244
	"	et "	(4)	arrière	231	160
91-120 km/h	"	et "	(5)	frontale	5	5

21 groupes avec fonction "conducteur" = 7 639 victimes
21 groupes avec fonction "passager avant" = 4 074 victimes

TOTAL : 42 groupes d'accident-occupant-homogène = 11 713 victimes

D.2 Victimes d'accidents à 1 véhicule
Québec, 1978-1981

Zone de vitesse autorisée	Masse du véhicule	Genre d'accident	Fonction de l'occupant Effectif	
			Conducteur	Passager avant
moins de 50 km/h	moins de 1200 kg	collision avec petits objets	non retenu	105
moins de 50 km/h	1200-1599 kg	collision avec petits objets	non retenu	181
moins de 50 km/h	1600-1899 kg	collision avec petits objets	non retenu	154
51- 90 km/h	moins de 1200 kg	capotage	184	111
51- 90 km/h	1200-1599 kg	capotage	195	119
91-120 km/h	moins de 1200 kg	capotage	33	19
91-120 km/h	1200-1599 kg	capotage	18	15

4 groupes avec fonction "conducteur" = 430 victimes
7 groupes avec fonction "passager avant" = 704 victimes

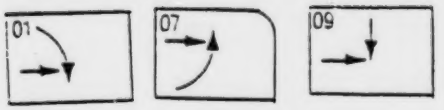
TOTAL : 11 groupes d'accident-occupant-homogène = 1 134 victimes

ANNEXE E

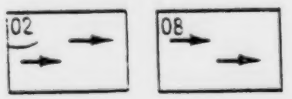
CROQUIS D'ACCIDENTS À 2 VÉHICULES

Regroupements effectués

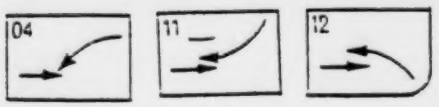
Collision



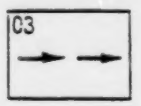
= (1) latérale frontale



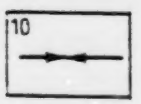
= (2) latérale, même sens



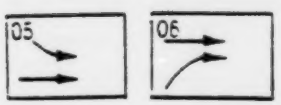
= (3) latérale, sens inverse



= (4) arrière



= (5) frontale



= (6)

ANNEXE F

RÉSUMÉ DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES LÉSIONS CORPORELLES CHEZ LES CEINTURÉS ET LES NON-CEINTURÉS

F.1 Victimes d'accidents à deux véhicules (MAIS)

Région corporelle de la blessure principale		Type d'impact I			II			III		IV			V	
		E	C	PA	E	C	PA	E	C	E	C	PA	E	C
Tête	A	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN
	B	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Visage et tissus mous du cou	A	CN	CN	+	+	CN	+	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Colonne cervicale	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CN
	B	+	NS	NS	NS	NS	NS	+	+	+	NS	NS	NS	NS
Thorax	A	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN
	B	+	+	+	+	+	NS	NS	NS	+	+	+	NS	NS
Abdomen	A	+	+	CN	CN	CN	CN	CN	+	+	+	CN	CN	CN
	B	+	+	NS	+	+	NS	NS	NS	NS	+	NS	NS	NS
Colonne dorso-lombaire	A	CN	CN	-	-	CN	-	CN	+	CN	CN	-	CN	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Membres inférieurs et la ceinture pelvienne	A	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	+	+
	B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Membres supérieurs et la ceinture scapulaire	A	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	+	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Khi-deux calculé $X^2_{(7)}$		49[1]	38[1]	23[2]	35[1]	17[3]	26[4]	34[1]	36[1]	37[1]	35[1]	17[5]	28[6]	17[7]

I : collisions impliquant deux véhicules
II : collisions contre un véhicule plus lourd
III : collisions contre un véhicule plus léger
IV : collisions frontales (latérales)
V : collisions arrières
A : répartition topographique de la blessure principale
CN : contribution négligeable au Khi-deux
\+ : contribution marquée au Khi-deux; effet positif du port de la ceinture
\- : contribution marquée au Khi-deux; effet négatif du port de la ceinture
B : gravité de la blessure principale selon la région anatomique
NS : non significatif ($p > 0,05$)
\+ : effet positif du port de la ceinture ($p < 0,05$)
\- : effet négatif du port de la ceinture ($p < 0,05$)
E : ensemble des occupants avant
C : conducteurs
PA : passagers avant

1 $p < 0,00001$
2 $p < 0,0020$
3 $p < 0,0147$
4 $p < 0,0004$
5 $p < 0,0170$
6 $p < 0,0002$
7 $p < 0,0202$

F.2 Victimes d'accidents à un véhicule (MAIS)

Région corporelle de la blessure principale		Type d'impact I	II	III
		PA	PA	PA
Tête	A	CN	+	CN
	B	NS	NS	NS
Visage et tissus mous du cou	A	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS
Colonne cervicale	A	-	CN	-
	B	NS	NS	NS
Thorax	A	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS
Abdomen	A	+	CN	CN
	B	NS	NS	NS
Colonne dorso-lombaire	A	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS
Membres inférieurs et la ceinture pelvienne	A	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS
Membres supérieurs et la ceinture scapulaire	A	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS
Khi-deux calculé ($x^2_{(7)}$)		18,99	16,65	20,14

I : retournement
II : collisions contre un petit objet
III : 1 véhicule
A : répartition topographique de la blessure principale
  CN : contribution négligeable au Khi-deux
  + : contribution marquée au Khi-deux; effet positif du port de la ceinture
  - : contribution marquée au Khi-deux; effet négatif du port de la ceinture
B : gravité de la blessure principale selon la région anatomique
  NS : non significatif ($p > 0,05$)
  + : effet positif du port de la ceinture ($p < 0,05$)
  - : effet négatif du port de la ceinture ($p < 0,05$)
C : conducteurs
PA : passagers avant

F.3 Victimes d'accidents à deux véhicules (Toutes les blessures)

Région corporelle de la blessure principale		Type d'impact I			II			III			IV			V		
		E	C	PA	E	C	PA	E	C	PA	E	C	PA	E	C	PA
Tête	A	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN
	B	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS
Visage et tissus mous du cou	A	+	+	+	+	+	+	CN	CN	+	+	CN	+	+	CN	+
	B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS
Colonne cervicale	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B	+	NS	NS	NS	NS	NS	+	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS
Thorax	A	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN
	B	+	+	+	+	+	+	+	+	NS	+	+	+	NS	NS	NS
Abdomen	A	CN	+	CN	CN	+	CN	CN	+	CN	CN	+	CN	CN	CN	CN
	B	+	+	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	+	+	NS	NS	NS	NS
Colonne dorso-lombaire	A	-	-	-	-	-	-	CN	CN	CN	-	CN	CN	-	CN	-
	B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Membres inférieurs et la ceinture pelvienne	A	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	+	+	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Membres supérieurs et la ceinture scapulaire	A	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	+	CN	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Khi-deux calculé $(\chi^2_{(7)})$		43^1	75^1	83^1	84^1	40^1	53^1	38^1	26^2	27^2	73^1	40^1	51^1	60^1	29^3	30^3

I : collisions impliquant deux véhicules
II : collisions contre un véhicule plus lourd
III : collisions contre un véhicule plus léger
IV : collisions frontales (latérales)
V : collisions arrières
A : répartition topographique de la blessure principale
  CN : contribution négligeable au Khi-deux
  + : contribution marquée au Khi-deux; effet positif du port de la ceinture
  - : contribution marquée au Khi-deux; effet négatif du port de la ceinture
B : gravité de la blessure principale selon la région anatomique
  NS : non significatif ($p > 0,05$)
  + : effet positif du port de la ceinture ($p < 0,05$)
  - : effet négatif du port de la ceinture ($p < 0,05$)
E : ensemble des occupants avant
C : conducteurs
PA : passagers avant
1 $p < 0,00001$
2 $p < 0,0004$
3 $p < 0,0001$

F.4 Victimes d'accidents à un véhicule
(toutes les blessures)

Région corporelle des blessures		Type d'impact I			II	III
		E	C	PA	PA	PA
Tête	A	CN	CN	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS
Visage et tissus mous du cou	A	CN	CN	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS
Colonne cervicale	A	-	CN	-	-	CN
	B	NS	+	NS	NS	NS
Thorax	A	CN	CN	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS
Abdomen	A	CN	CN	CN	CN	CN
	B	+	NS	NS	NS	NS
Colonne dorso-lombaire	A	CN	CN	CN	CN	-
	B	NS	NS	NS	NS	NS
Membres inférieurs et la ceinture pelvienne	A	+	+	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS
Membres supérieurs et la ceinture scapulaire	A	CN	-	CN	CN	CN
	B	NS	NS	NS	NS	NS
Khi-deux calculé		21,5[1]	20,4[2]	16,2[3]	16,8[4]	17,6[5]

I : retournement
II : 1 véhicule
III : collisions contre un petit objet
A : répartition topographique de la blessure principale
  CN : contribution négligeable au Khi-deux
  + : contribution marquée au Khi-deux; effet positif du port de la ceinture
  - : contribution marquée au Khi-deux; effet négatif du port de la ceinture
B : gravité de la blessure principale selon la région anatomique
  NS : non significatif ($p > 0,05$)
  + : effet positif du port de la ceinture ($p < 0,05$)
  - : effet négatif du port de la ceinture ($p < 0,05$)
C : conducteurs
E : ensemble des occupants avant
PA : passagers avant

[1] $p < 0,0031$
[2] $p < 0,0048$
[3] $p < 0,0231$
[4] $p < 0,0187$
[5] $p < 0,0203$

ANNEXE G

CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTES RÉGIONS CORPORELLES DANS LE CALCUL DES KHI-DEUX

G.1 Victimes d'accidents à deux véhicules (MAIS)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	2,51	0,94	3,51
Visage et tissus mous du cou	0,02	5,35	3,28
Colonne cervicale	22,92	10,32	35,48
Thorax	0,35	0,13	0,07
Abdomen	10,04	0,05	5,61
Colonne dorso-lombaire	0,88	5,35	0,46
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	0,54	0,38	1,04
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	0,19	0,00	0,08
Khi-deux calculé	37,45	22,52	49,53

G.2 Victimes d'accidents impliquant 2 véhicules de masse différente : collision contre un véhicule plus lourd (MAIS)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	1,60	0,42	1,91
Visage et tissus mous du cou	2,28	6,35	8,33
Colonne cervicale	8,42	8,25	16,90
Thorax	1,09	0,41	0,22
Abdomen	3,43	0,19	1,32
Colonne dorso-lombaire	0,42	10,71	5,81
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	0,00	0,05	0,02
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	0,14	0,08	0,01
Khi-deux calculé	17,38	26,46	34,52

G.3 Victimes d'accidents impliquant 2 véhicules de masse différente : collision contre un véhicule plus léger (MAIS)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	1,31		3,18
Visage et tissus mous du cou	1,95		0,66
Colonne cervicale	12,58		18,27
Thorax	2,84		0,61
Abdomen	7,92		4,62
Colonne dorso-lombaire	8,82		4,65
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	0,42		1,73
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	0,03		0,01
Khi-deux calculé	35,87	NS[1]	33,73

[1] non significatif ($p > 0,05$)

G.4 Victimes d'accidents impliquant 2 véhicules : frontal (latéral) (MAIS)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	3,08	1,03	4,35
Visage et tissus mous du cou	0,00	3,95	1,93
Colonne cervicale	17,70	5,54	24,78
Thorax	0,07	0,18	0,00
Abdomen	10,23	0,17	5,18
Colonne dorso-lombaire	3,94	5,87	0,03
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	0,13	0,06	0,01
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	0,04	0,15	0,24
Khi-deux calculé	35,19	16,95	36,52

G.5 Victimes d'accidents impliquant
2 véhicules : arrière
(MAIS)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	0,01		0,16
Visage et tissus mous du cou	0,04		0,24
Colonne cervicale	2,99		6,45
Thorax	0,01		0,00
Abdomen	0,43		0,24
Colonne dorso-lombaire	1,41		1,61
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	8,17		13,82
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	3,70		5,27
Khi-deux calculé	16,76	NS[1]	27,79

[1] non significatif ($p > 0,05$)

G.6 Victimes d'accidents n'impliquant qu'un seul véhicule (passagers avant) (MAIS)

Régions corporelles	Passagers avant
	Khi-deux décomposé
Tête	2,58
Visage et tissus mous du cou	0,92
Colonne cervicale	12,92
Thorax	0,16
Abdomen	0,01
Colonne dorso-lombaire	0,00
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	1,77
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	1,62
Khi-deux calculé	19,98

G.7 Victimes d'accidents n'impliquant qu'un seul véhicule : retournement
MAIS

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête		0,13	
Visage et tissus mous du cou		1,74	
Colonne cervicale		6,90	
Thorax		0,68	
Abdomen		5,41	
Colonne dorso-lombaire		0,03	
Membres inférieurs et ceinture pelvienne		0,08	
Membres supérieurs et ceinture scapulaire		4,32	
Khi-deux calculé	NS	19,29	NS[1]

[1] NS : non significatif ($p > 0,05$)

G.8 Victimes d'accidents n'impliquant qu'un seul véhicule : collisions contre un petit objet (MAIS)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête		5,47
Visage et tissus mous du cou		1,17
Colonne cervicale		3,00
Thorax		0,85
Abdomen		3,93
Colonne dorso-lombaire		1,31
Membres inférieurs et ceinture pelvienne		1,06
Membres supérieurs et ceinture scapulaire		0,00
Khi-deux calculé	NR[1]	16,79

[1] NR : non retenu

G.9 Victimes d'accidents à 2 véhicules
(toutes les blessures des victimes)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	3,05	0,01	2,10
Visage et tissus mous du cou	5,81	34,05	37,37
Colonne cervicale	36,54	31,06	70,98
Thorax	0,63	3,39	3,33
Abdomen	17,13	2,50	4,15
Colonne dorso-lombaire	8,81	10,45	20,65
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	1,48	0,24	1,54
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	1,98	0,93	2,56
Khi-deux calculé	75,38	82,63	142,68

G.10 Accidents impliquant 2 véhicules de masse différente : collision contre un véhicule plus lourd
(toutes les blessures des victimes)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	1,09	0,08	0,36
Visage et tissus mous du cou	8,77	19,00	30,06
Colonne cervicale	15,47	20,87	35,65
Thorax	2,05	1,20	3,54
Abdomen	7,34	3,94	0,75
Colonne dorso-lombaire	5,13	7,81	12,87
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	0,24	0,52	0,56
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	0,01	0,46	0,18
Khi-deux calculé	40,10	53,88	83,97

G.11 Accidents impliquant 2 véhicules de masse différente : collision contre un véhicule plus léger
(toutes les blessures des victimes)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	4,30	0,67	4,73
Visage et tissus mous du cou	0,57	11,20	4,16
Colonne cervicale	8,57	9,41	19,87
Thorax	0,02	3,63	1,26
Abdomen	10,88	0,24	4,31
Colonne dorso-lombaire	0,55	1,50	2,62
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	0,24	0,04	0,31
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	1,06	0,07	0,74
Khi-deux calculé	26,19	26,76	38,00

G.12 Victimes d'accidents à 2 véhicules :
frontal (latéral)
(toutes les blessures des victimes)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	3,75	0,02	2,11
Visage et tissus mous du cou	2,34	24,77	23,21
Colonne cervicale	16,01	16,14	33,15
Thorax	1,75	2,95	4,05
Abdomen	14,70	2,37	3,80
Colonne dorso-lombaire	1,99	4,17	6,35
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	0,05	0,12	0,20
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	0,07	0,11	0,08
Khi-deux calculé	40,66	50,65	72,95

G.13 Victimes d'accidents à 2 véhicules : arrière
(toutes les blessures des victimes)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	0,42	0,05	0,17
Visage et tissus mous du cou	4,81	9,45	15,07
Colonne cervicale	5,68	7,58	13,60
Thorax	0,29	1,16	1,06
Abdomen	0,03	0,44	0,08
Colonne dorso-lombaire	4,75	5,52	10,67
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	9,58	3,87	13,54
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	3,38	1,98	5,53
Khi-deux calculé	28,94	30,05	59,72

G.14 Victimes d'accidents à 1 véhicule
(toutes les blessures)

Régions corporelles	Passagers avant
	Khi-deux décomposé
Tête	0,52
Visage et tissus mous du cou	0,94
Colonne cervicale	11,98
Thorax	0,93
Abdomen	0,12
Colonne dorso-lombaire	0,85
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	1,48
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	0,00
Khi-deux calculé	16,82

G.15 Victimes d'accidents à 1 véhicule : retournement
(toutes les blessures)

Régions corporelles	Conducteurs	Passagers avant	Ensemble
	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé	Khi-deux décomposé
Tête	0,15	0,64	0,02
Visage et tissus mous du cou	0,10	0,88	0,17
Colonne cervicale	1,83	7,04	6,78
Thorax	0,56	0,04	7,00
Abdomen	1,06	4,87	4,78
Colonne dorso-lombaire	1,10	2,04	0,00
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	8,96	0,04	7,00
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	6,66	0,59	2,20
Khi-deux calculé	20,42	16,14	21,50

G.16 Collisions contre un petit objet (non-retournement)
(toutes les blessures)

Régions corporelles	Passagers avant
	Khi-deux décomposé
Tête	3,31
Visage et tissus mous du cou	0,74
Colonne cervicale	3,46
Thorax	1,29
Abdomen	1,83
Colonne dorso-lombaire	5,09
Membres inférieurs et ceinture pelvienne	0,91
Membres supérieurs et ceinture scapulaire	0,02
Khi-deux calculé	16,65

ANNEXE H

GRAVITÉ DES BLESSURES SELON LA RÉGION ANATOMIQUE

H.1 Répartition des victimes (%) selon la gravité de la blessure principale (MAIS) pour différentes régions corporelles

Région corporelle de la blessure principale	Position avant dans le véhicule	Port de la ceinture	Type d'impact : collision contre un véhicule plus lourd			collision contre un véhicule plus léger			collision latérale (frontale)		
			MAIS 1-2	MAIS 3-4-5-6	TOTAL (effectifs)	MAIS 1-2	MAIS 3-4-5-6	TOTAL (effectifs)	MAIS 1-2	MAIS 3-4-5-6	TOTAL (effectifs)
Tête	conducteur	oui							91,8	8,2	100(231)[11]
		non							83,5	16,5	100(139)
Colonne cervicale	ensemble	oui				99,5	0,5	100(182)[1]	97,1	2,9	100(280)[8]
		non				89,8	10,2	100(49)	91,3	8,7	100(92)
	conducteur	oui				99,3	0,7	100(135)[2]			
		non				89,7	10,3	100(29)			
Thorax	ensemble	oui	89,7	10,3	100(146)[3]				88,5	11,5	100(252)[9]
		non	64,6	35,4	100(79)				73,1	26,9	100(145)
	conducteur	oui	88,2	11,8	100(102)[4]				86,8	13,2	100(59)[12]
		non	59,1	40,9	100(44)				72,6	27,4	100(84)
	passager avant	oui	93,2	6,8	100(44)[15]				91,4	8,6	100(93)[14]
		non	71,4	28,6	100(35)				73,8	26,2	100(61)
Abdomen	ensemble	oui	42,3	57,7	100(26)[5]				34,1	65,9	100(44)[10]
		non	9,5	90,5	100(21)				11,9	88,1	100(42)
	conducteur	oui	66,7	33,3	100(12)[6]				41,7	58,3	100(24)[13]
		non	7,7	92,3	100(13)				10,7	89,3	100(28)
Membres inférieurs (ceinture pelvienne)	ensemble	oui				91,3	8,7	100(115)[7]			
		non				78,4	100,0	100(74)			

[1] $\chi^2_{(1)} = 10,7$ $p < 0,0011$; [2] $\chi^2_{(1)} = 5,7$ $p < 0,0174$; [3] $\chi^2_{(1)} = 19,4$ $p < 0,0001$;

[4] $\chi^2_{(1)} = 14,3$ $p < 0,0002$; [5] $\chi^2_{(1)} = 4,7$ $p < 0,0300$; [6] $\chi^2_{(1)} = 7,0$ $p < 0,0080$;

[7] $\chi^2_{(1)} = 5,3$ $p < 0,0213$; [8] $\chi^2_{(1)} = 4,4$ $p < 0,0359$; [9] $\chi^2_{(1)} = 14,3$ $p < 0,0002$;

[10] $\chi^2_{(1)} = 4,7$ $p < 0,0293$; [11] $\chi^2_{(1)} = 5,2$ $p < 0,0229$; [12] $\chi^2_{(1)} = 6,5$ $p < 0,0107$;

[13] $\chi^2_{(1)} = 5,1$ $p < 0,0245$; [14] $\chi^2_{(1)} = 7,4$ $p < 0,0065$; [15] $\chi^2_{(1)} = 5,2$ $p < 0,0223$

H.2 Répartition de la gravité des blessures selon les régions corporelles et le type d'impact (%) (toutes les blessures des victimes)

Région corporelle des blessures	Position avant dans le véhicule	Port de la ceinture	Type d'impact: collision impliquant deux véhicules			collision contre un véhicule plus lourd			collision contre un véhicule plus léger			collision latérale (frontale)			retournement		
			AIS 1-2	AIS 3-4-5-6	TOTAL (effectifs)	AIS 1-2	AIS 3-4-5-6	TOTAL (effectifs)	AIS 1-2	AIS 3-4-5-6	TOTAL (effectifs)	AIS 1-2	AIS 3-4-5-6	TOTAL (effectifs)	AIS 1-2	AIS 3-4-5-6	TOTAL (effectifs)
Tête	conducteur	oui	93,4	6,6	100(452)[1]							92,1	7,9	100(367)[2]			
		non	88,1	11,9	100(270)							86,9	13,1	100(244)			
Visage et tissus mous du cou	conducteur	oui										98,3	1,7	100(686)[3]			
		non										99,8	0,2	100(427)			
Colonne cervicale	ensemble	oui	98,5	1,5[4]					99,3	0,7	100(306)[5]	98,3	1,7	100(539)[6]			
		non	96,2	3,8					95,4	4,6	100(109)	95,5	4,5	100(222)			
	conducteur	oui													89,1	10,9	100(46)[7]
		non													61,5	38,5	100(26)
Thorax	ensemble	oui	94,9	5,1	100(772)[8]	95,5	4,5	100(424)[9]	93,5	6,5	100(230)[10]	94,2	5,8	100(67)[11]			
		non	85,9	14,1	100(418)	83,4	16,6	100(235)	84,7	15,3	100(118)	84,9	15,1	100(383)			
	conducteur	oui	94,6	5,4	100(501)[12]	94,8	5,2	100(288)[13]	94,9	5,1	100(138)[14]	93,8	6,2	100(436)[15]			
		non	86,6	13,4	100(246)	84,2	15,8	100(139)	85,1	14,9	100(67)	85,4	14,6	100(226)			
	passager avant	oui	95,6	4,4	100(271)[16]	97,1	2,9	100(136)[17]				94,9	5,1	100(235)[18]			
		non	84,9	15,1	100(172)	82,3	17,7	100(96)				84,1	15,9	100(157)			
Abdomen	ensemble	oui	60,9	39,1	100(128)[19]							59,0	41,0	100(117)[20]	88,2	11,8	100(17)[21]
		non	42,7	57,3	100(103)							41,4	58,6	100(99)	51,7	48,3	100(29)
	conducteur	oui	68,7	31,3	100(67)[22]	76,3	23,7	100(38)[23]				66,1	33,9	100(62)[24]			
		non	44,3	55,7	100(70)	51,3	48,7	100(39)				42,6	57,4	100(69)			
Membres inférieurs	ensemble	oui							94,9	5,1	100(335)[25]						
		non							87,3	12,7	100(205)						
	conducteur	oui							94,8	5,2	100(210)[26]						
		non							84,9	15,1	100(106)						
Membres supérieurs	ensemble	oui							95,7	4,3	100(209)[27]						
		non							100	0,0	100(134)						

1 $\chi^2_{(1)} = 5,2$ $p < 0,0225$; 2 $\chi^2_{(1)} = 5,9$ $p < 0,0491$; 3 $\chi^2_{(1)} = 4,0$ $p < 0,0454$;

4 $\chi^2_{(1)} = 5,6$ $p < 0,0178$; 5 $\chi^2_{(1)} = 5,3$ $p < 0,0211$; 6 $\chi^2_{(1)} = 4,1$ $p < 0,0431$;

7 $\chi^2_{(1)} = 6,1$ $p < 0,0136$; 8 $\chi^2_{(1)} = 28,3$ $p < 0,00001$; 9 $\chi^2_{(1)} = 26,2$ $p < 0,00001$;

10 $\chi^2_{(1)} = 5,9$ $p < 0,0147$; 11 $\chi^2_{(1)} = 24,3$ $p < 0,00001$; 12 $\chi^2_{(1)} = 13,3$ $p < 0,0003$;

13 $\chi^2_{(1)} = 12,05$ $p < 0,0005$; 14 $\chi^2_{(1)} = 4,5$ $p < 0,0332$; 15 $\chi^2_{(1)} = 11,8$ $p < 0,0006$

16 $\chi^2_{(1)} = 14,0$ $p < 0,0002$; 17 $\chi^2_{(1)} = 13,2$ $p < 0,0003$; 18 $\chi^2_{(1)} = 11,6$ $p < 0,0006$;

19 $\chi^2_{(1)} = 6,9$ $p < 0,0087$; 20 $\chi^2_{(1)} = 5,9$ $p < 0,0149$; 21 $\chi^2_{(1)} = 4,8$ $p < 0,0286$;

22 $\chi^2_{(1)} = 7,3$ $p < 0,0069$; 23 $\chi^2_{(1)} = 4,2$ $p < 0,0407$; 24 $\chi^2_{(1)} = 6,3$ $p < 0,0122$;

25 $\chi^2_{(1)} = 9,0$ $p < 0,0027$; 26 $\chi^2_{(1)} = 7,5$ $p < 0,0060$; 27 $\chi^2_{(1)} = 4,4$ $p < 0,0368$;

ANNEXE I

DIVERS MODÈLES DE CEINTURES DE SÉCURITÉ

I.1 Victimes accidents à 1 et 2 véhicules

MARQUES	ANNÉE	TYPE DE CEINTURES RENCONTRÉES	CATÉGORIE
Alfa Roméo	1971	LB	1
Ambassador	1969	LB-ALR	1
AMC	1964-70	LB-NLR	1
	1971-73	LB-ALR-DET UT	1
	1974-77	LB-ALR-ELR-VS-CC	3
	1978-81	ELR-VS-TRD	3
Audi	1973-80	ELR-VS-WS	2
Austin	1972-79	ELR-VS-WS	2
Blazer	1976	LB-ALR-DET UT	1
	1979	LB-ALR-UT ELR	2
BMW	1971-78	ELR-VS-WS	2
Bobcat	1975	ALR-ELR-VS	2
Buick	1967	LB-NLR	1
	1969	LB-NLR-DET UT	1
	1970-73	LB-ALR-DET UT	1
	1974-76	ALR-ELR-VS	2
	1978-81	ELR-VS-TRD	3
Cadillac	1970-72	LB-ALR-DET UT	1
	1975-76	ALR-ELR-VS CC	3
	1977-80	ELR-VS-ELR-VS-TRD	3
Capri	1973-74	ELR-VS-WS	2
Chevrolet	1965-66	LB-NLR	1
	1967-70	LB-NLR-DET UT	1
	1971-73	ALR-DET UT	1
	1974-76	ALR-ELR-VS CC	3
	1977-81	ELR-VS-TRD	3
Chrysler	1964-67	LB-NLR	1
	1969-73	LR-ALR-DET UT	1
	1974-75	ALR-ELR-WS	2
	1976	ALR-ELR-VS	2
	1977-82	ELR-TRD	3

I.1 Victimes accidents à 1 et 2 véhicules (suite)

MARQUES	ANNÉE	TYPE DE CEINTURES RENCONTRÉES	CATÉGORIE
Colt	1974-75	ALR-ELR-WS CC	3
	1976	ALR-ELR-VS	2
Concorde	1979	ELR-VS-TRD	3
Cougar	1977	ALR-ELR-VS	2
	1978-80	ELR-VS-TRD	3
Crick	1975	ALR-ELR	2
Datsun	1970-72	LB-ALR-DET UT	1
	1973	ALR-DET UT	1
	1974-77	ELR-WS	2
	1978-81	ELR-VS-WS	2
Dodge	1966-67	LB-NLR	1
	1968-73	LB-ALR-DET UT	1
	1974-75	ALR-ELR-WS CC	3
	1976	ALR-ELR-VS	2
	1977-81	ELR-VS-TRD	3
Fiat	1973-80	ELR-VS-WS	2
Fiesta	1978	ELR-VS-TRD	3
Ford	1965	LB-NLR	1
	1967	LB-NLR-DET UT	1
	1968-73	LB-ALR-DET UT	1
	1974-76	ALR-ELR CC	3
	1977-81	ELR-VS-TRD	3
GMC	1971-77	LB-ALR	1
	1978-81	ALR-ELR-VS-TRD	3
Gremlin	1973	LB-ALR-DET UT	1
	1974-77	ALR-ELR-VS CC	3
Honda	1974-81	ELR-VS-WS	2
Hornet	1973	ALR-DET UT	1
	1974-77	ALR-ELR-VS CC	3
International	1976-79	LB-ALR	1

I.1 Victimes accidents à 1 et 2 véhicules (suite)

MARQUES	ANNÉE	TYPE DE CEINTURES RENCONTRÉES	CATÉGORIE
Jeep	1968-76	LB-ALR	1
	1978-79	ALR-ELR-VS	2
Lada	1980-81	ELR-VS-WS	2
Lancia	1976	ELR-VS	2
Lincoln	1976-77	ALR-ELR-VS CC	3
	1979	ALR-ELR-TRD	3
Matador	1974-76	ALR-ELR-VS	2
Mazda	1971-73	LB-ALR-DET UT	1
	1974-81	ELR-VS-WS	2
Mercedes	1973-78	ELR-VS-WS	2
Mercury	1968-73	LB-ALR-DET UT	1
	1974-76	ALR-ELR-VS CC	3
	1977-81	ELR-VS-TRD	3
Meteor	1973	ALR-DET UT	1
MG	1970	LB	1
	1974-79	ELR-VS-WS	2
MGB	1976	ELR-VS-WS	2
Monte Carlo	1977	ALR-ELR-VS CC	3
Nova	1976	ALR-ELR-VS CC	3
Oldsmobile	1964-68	LB-NLR	1
	1969-73	LB-ALR-DET UT	1
	1974-76	ALR-ELR-VS CC	3
	1977-81	ELR-VS-TRD	3
Opel	1971	LB	1
	1974	ELR-VS-WS	2
Pacer	1976-77	ALR-ELR-CC	3
Peugeot	1971-78	ELR-VS-WS	2

I.1 Victimes accidents à 1 et 2 véhicules (suite)

MARQUES	ANNÉE	TYPE DE CEINTURES RENCONTRÉES	CATÉGORIE
Plymouth	1965-67	LB-NLR	1
	1968-73	LB-ALR-DET UT	1
	1974-75	ALR-ELR-WS	2
	1976	ALR-ELR-VS	2
	1977-81	ELR-VS-TRD	3
Pontiac	1963-65	LB-NLR	1
	1968-73	LB-ALR-DET UT	1
	1974-76	ALR-ELR-VS CC	3
	1977-81	ELR-VS-TRD	3
Rambler	1972	ALR-DET UT	1
Renault	1974-82	ELR-VS-WS	2
Saab	1978	ELR-VS-WS	2
Simca	1971	LB-ALR-DET UT	1
Subaru	1979-81	ELR-VS-WS	2
Thunderbird	1973	ALR-DET UT	1
Toyota	1969-73	LB-ALR	1
	1974-81	ELR-VS-WS	2
Triumph	1972		
	1977-78	ELR-VS-WS	2
Volks	1964-73		
	1974-79	ELR-VS-WS	2
Volvo	1969-81	ELR-VS-WS	2
Zephyr	1978	ELR-VS-TRD	3

LB : Lab belt (ceinture sous-abdominale)
NLR : Non-locking retractor (rétracteur sans blocage)
ALR : Automatic locking retractor (rétracteur autobloquant)
ELR : Emergency locking retractor (rétracteur à blocage d'urgence)
VS : vehicle sensitive (sensibilité véhicule)
WS : Webbing sensitive (sensibilité sangle)
UT : Upper torso (baudrier)
CC : Comfort clip
TRD : Tension release device

ANNEXE J

EFFECTIFS DES GROUPES D'ACCIDENT-OCCUPANT AVANT CEINTURÉ- HOMOGÈNE

J.1 Victimes d'accidents à 2 véhicules
Occupants avant ceinturés (Québec, 1978-81)

Zone de vitesse autorisée	Masse de véhicules		Croquis de l'accident	Fonction de l'occupant		
				Conducteur	Passager avant	Ensemble
50 km/h et moins	moins de 1200 kg	et 1200-1599 kg	(1) latérale, frontale	465	198	663
	"	et	(3) latérale, sens inverse	212	103	315
	"	et	(4) arrière	186	73	259
	"	et 1600-1899 kg	(1) latérale, frontale	377	181	558
	"	et	(3) latérale, sens inverse	180	69	249
	"	et	(4) arrière	180	69	249
	1200-1599 kg	et 1200-1599 kg	(1) latérale, frontale	363	160	523
	"	et	(4) arrière	163	65	228
	"	et 1600-1899 kg	(1) latérale, frontale	576	286	862
	"	et	(3) latérale, sens inverse	243	113	356
	"	et	(4) arrière	300	127	427
	"	et 1900-2499 kg	(1) latérale, frontale	171	93	264
	1600-1899 kg	et 1600-1899 kg	(1) latérale, frontale	340	148	488
	"	et 1900-2499 kg	(1) latérale, frontale	236	110	346
51- 90 km/h	1200-1500 kg	et 1600-1899 kg	(5) frontale	233	123	356
51-120 km/h	moins de 1200 kg	et 1200-1599 kg	(1-2-3) latérale	186	82	268
	"	et "	(4) arrière	121	58	179
	"	et "	(5) frontale	114	62	176
	1200-1599 kg	et 1600-1899 kg	(1-2-3) latérale	255	135	390
	"	et "	(4) arrière	157	98	255
91-120 km/h	"	et "	(5) frontale	2	2	4

21 groupes avec fonction "conducteur" = 5060 victimes
21 groupes avec fonction "passager avant" = 2355 victimes

TOTAL : 42 groupes d'accident-occupant-homogène = 7415 victimes

J.2 Victimes d'accidents à 1 véhicule
Occupants avant ceinturés (Québec, 1978-81)

Zone de vitesse autorisée	Masse du véhicule	Genre d'accident	Fonction de l'occupant Effectif		
			Conducteur	Passager avant	Ensemble
moins de 50 km/h	moins de 1200 kg	collision avec petits objets	non retenu	40	40
moins de 50 km/h	1200-1599 kg	collision avec petits objets	non retenu	56	56
moins de 50 km/h	1600-1899 kg	collision avec petits objets	non retenu	40	40
51- 90 km/h	moins de 1200 kg	capotage	100	58	158
51- 90 km/h	1200-1599 kg	capotage	98	56	154
91-120 km/h	moins de 1200 kg	capotage	19	11	30
91-120 km/h	1200-1599 kg	capotage	5	3	8

4 groupes avec fonction "conducteur" = 222 victimes
7 groupes avec fonction "passager avant" = 264 victimes

TOTAL : 11 groupes d'accident-occupant-homogène = 486 victimes